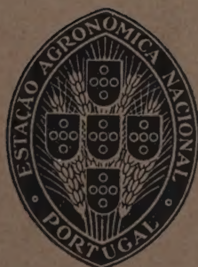
AGRONOMIA LUSITANA

VOL. 6 — N.º 4

1944



ESTAÇÃO AGRONÓMICA NACIONAL

QUINTA DA ALDEIA - SACAVÉM

PORTUGAL

AGRONOMIA LUSITANA

VOL. 6 — N.º 4
1944



Estação Agronómica Nacional
PORTUGAL

Composição e impressão das Oficinas
da Tip. Alcobacense, Lt. — Alcobaça

MISSÃO DO AGRÓNOMO [1]

POR *A. CÂMARA*

(Estação Agronómica Nacional)

"CONQUISTAR colheitas maiores e melhores, criar animais cada vez mais produtivos, tudo isto sem prejudicar o solo, pelo contrário, renovando-lhe a vida, rejuvenescendo-o, e, por fim, garantir aos homens, que trabalham na terra, existência próspera e venturosa, tais são os fortes imperativos da agricultura actual!» Estas palavras que se disseram no I Congresso de Ciências Naturais, há já dois anos, podem agora ser lembradas, para encimar êste relatório, pois dão-nos, em poucas linhas, as directrizes da missão do agrónomo.

A missão do agrónomo é já largamente conhecida por todos os sectores da sociedade. Nem careceria talvez de quaisquer elucidações, para descrever os seus encargos primários.

Repetidamente se acentua que ela é de importância capital, para a economia da Nação, e que já não há país nem povo que possam viver sem o seu poderoso auxílio.

De tudo quanto se espera do agrónomo, há uma missão que ressalta mais prontamente aos olhos de tôda a gente. E diz-se que ela consiste em cuidar do aumento da produção. Mas nem sempre se diz, e importa dizê-lo, que essa produção não pode delapidar a riqueza do solo, e que a terra se há-de defender dos inimigos: — da erosão, do abuso do cultivo e até das intrusões da indústria.

O agrónomo há-de procurar, por todos os processos, que a ciência lhe faculta, em suas incessantes conquistas, que a fertilidade não diminua, antes aumente.

A erosão é o inimigo comum do agricultor, agrónomo e florestal, e, naturalmente, há-de ser vencido pelos esforços conjuntos de todos, mesmo de outros técnicos, cuja acção interfira com as bacias hidrográficas.

O solo é um património nacional que temos de legar às geral

(1) Relatório apresentado em sessão plenária do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias.

ções vindouras, enriquecido se possível, mas nunca diminuído. Se ao engenheior-silvicultor compete defender as terras no litoral ou nas montanhas, nas vertentes declivosas, na regularização das torrentes, se ao engenheiro-civil incumbe agir sôbre os cursos de água, com respeito pela vida vegetal ou animal que à sua volta existe e tantas vezes é razão da sua disciplina — ao agricultor e ao engenheiro-agrónomo pertence a defesa das terras de cultivo, arvense, hortícola, arbóreo ou arbustivo.

Por isso tem de improvisar métodos, armações de terra, defesas, estabelecer socalcos, faixas de cultivo, culturas permanentes, revestimentos de barrancos, etc., métodos que lhe são peculiares ou inspirados nas técnicas usadas, desde longa data, pelo seu companheiro, o florestal.

A missão do agrónomo não fica só pela defesa do solo ou da produção, vai mais longe, olha e defende também a gente que vive da terra e a trabalha.

Luta o agrónomo e há-de lutar cada vez mais, pela felicidade dos povos, procurando enraïzar o homem na terra, mostrando-lhe, através dum trabalho ordenado e racional, que aí encontrará mais fàcilmente a felicidade que busca. Deve em seguida enquadrá-lo nas fôrças da natureza, promovendo a elevação das condições de vida e do nível social da gente rústica.

A tarefa tem de desdobrar-se sôbre os vários aspectos da colonização interna, lutando por tôdas as formas para que ao trabalhador chegue a abastança, na vida campesina, e que nela encontre educação, saúde, alegria e sociabilidade, factores de progresso e do fortalecimento da raça e da Nação.

O agrónomo deve ser o defensor, por excelência, da grei. Não pode adormecer sôbre os êxitos que obtiver, pois êles são efémeros, só perduram quando se persiste, quando não cansam a dedicação e o entusiasmo que se ponham no *servir*.

Tais deveres não são exclusivos do agrónomo português. São os do agrónomo de tôda a parte. Para nós, porém, como aliás para todos os que tenham colónias a impulsionar, outros deveres ainda se impõem. Quando sôbre um povo, como sôbre o português, recaem responsabilidades dum longo passado civilizador, no ultramar, que não teme confrontos, o agrónomo tem de trabalhar, para que aumentando, nesses territórios coloniais, a produção, não só se

mantenha a população indígena mas até possa assistir-se ao seu acréscimo sensível.

E, naturalmente, o agrónomo deverá agir, por tôdas as maneiras ao seu alcance, para que se assegure constante melhoria das condições de vida a essa gente e ainda se cuide afincadamente de todos os problemas que acarreta a fixação agrária dos excedentes populacionais da metrópole.

A valorização incessante dêsses territórios, que consideramos, nós os portugueses, de importância vital para a Nação e para o nosso povo, tem de merecer assim as atenções dos técnicos agrários. Há-de levar-se a terra de além-mar a produzir mais, muito mais, e tudo sem quebra das seculares relações entre a floresta e o solo tropical, respeitando os sábios equilíbrios biológicos que a Natureza dispôs.

Os agrónomos de todo o mundo conhecem já, por dura experiência, e sabe Deus com que amargas ou dramáticas decepções, que não se afecta êsse equilíbrio sem se sofrerem crueis conseqüências.

É banal dizê-lo, pois é do domínio corrente. As pragas, sempre de temer, assumem nas regiões tropicais, uma gravidade nunca vista. As doenças multiplicam-se com uma facilidade incrível, logo que se cometem derrubas, queimas, surribas, em vastas extensões, e se aproveitam essas terras para novas culturas; enfim, quando se arruína o jôgo de fôrças estabelecido pela Natureza, e quando se não pode encontrar, imediatamente, um novo equilíbrio que substitua aquêle.

As culturas, que o colono leva às terras tropicais, estabelecem-se por via de regra em manchas, de área maior ou menor, rodeadas pela vida complexa e cheia de mistérios da selva ou das planuras de vegetação rasteira, ou mesmo das terras cobertas de arbustos e árvores isoladas, enfim, das zonas bravias onde domina o princípio milenário do «mais forte», em que a selecção natural persiste com todos os seus efeitos e onde o clima activa de forma extraordinária tôdas as actividades vitais. Cada área cultivada, dêsse modo, funciona como frágil embarcação navegando em mar traiçoeiro que sempre a ameaça com suas tempestades.

É certo e sabido que logo uma doença irrompe, em zona tropical, ela alastra como uma labareda, destruindo tudo, aniquilando em poucos anos o trabalho de gerações. Pode dizer-se, quando

se cometem êsses repetidos atentados, sôbre as fôrças da Natureza, que o agrónomo terá de passar a viver — *vida de «alerta»*, pois o perigo é iminente e terá de adaptar a sua técnica aos formidàveis riscos que correm as culturas.

Bastam estas linhas, que propositàdamente se encurtaram, sem mesmo apontar alguns exemplos que ilustrassem as situações, para se compreender imediatamente como é complexa a missão do agrónomo e como a sua acção está ìntimamente relacionada à defesa e fomento da maior riqueza — agricultura. Já o era antes da guerra! Durante ela, em tôda a parte, se provou como o agrónomo se mostrava o agente indispensável que devia intervir em prol das maiores produções, do melhor conhecimento das terras, da sua melhor e mais cuidada fertilização, do ordenamento rural mais feliz e mais adequado ao equilíbrio agro-pecuário, da irrigação mais abundante, da produção mais fácil, rendosa, oportuna e eficaz de novas variedades de plantas, dos métodos mais perfeitos de combate às enfermidades, dos novos ou melhores processos tecnológicos de aproveitamento dos produtos, do melhor conhecimento económico da vida rural, e de tantos outros problemas que são do conhecimento de tôda a gente.

Missão complexa, mas que o será ainda mais depois da guerra, quando se revelar, em tôda a sua plenitude — como há-de suceder, disso estou profundamente convencido — o significado extraordinário da agricultura na prosperidade das Nações.

Já o disse, mais do que uma vez, e nada se perderá dizendo-o de novo: — «a agricultura, a gata borralheira dos tempos passados, vai passar a vedeta principal do drama económico de amanhã». E esta afirmação não tem originalidade nem sequer o ar de vaticínio. Quási pelas mesmas palavras a têm repetido inúmeros cientistas e economistas do mundo inteiro, dum e doutro lado das potências em luta nesta terrivel conflagração. Há a convicção geral, por muita parte, há mesmo a certeza, de que os tempos da agricultura apagada, constituindo actividade de segunda ordem, *findaram*, que esta vai surgir com uma fôrça e uma vitalidade como nunca as teve, justamente **porque os homens acabaram por reconhecer, com as lições crueis da experiência, que a terra era, é e será, sempre, a grande, inesgotável reserva de energias, a**

fonte rejuvenescedora das Nações, e que nela se abriga a parte mais nobre e mais desinteressada dos povos.

Vai surgir a agricultura com vitalidade nunca vista, assim se diz, apontada mesmo como a primeira e mais importante actividade.

Mas isso não significa que a agricultura vai deslocar a indústria das suas anteriores posições. Pelo contrário, declara-se que a agricultura e a indústria vão viver ìntimamente relacionadas, e não, como tantas vezes sucedia, como polos opostos da actividade económica, nesse antagonismo absurdo que parecia não terminar entre o campo e a cidade.

O agrónomo, que vê essas perspectivas de amanhã, aspira a que a indústria se desenvolva, na nossa terra, podendo viver mais liberta da protecção da pauta alfandegária, que, tão freqüentemente, em lugar de estimular ou apoiar iniciativas inteligentes e corajosas, dignas da atenção geral, é escudo de empresas indolentes ou desleixadas, desprovidas de conhecimentos técnicos ou de organizações, que melhor fôra condenar logo à nascença.

O agrónomo quere que a indústria se desenvolva, mas quere que êste desenvolvimento seja correlativo do desenvolvimento incessante da agricultura. Por cada fábrica que se erga em terra portuguesa, e os votos dos agrónomos são que elas se instalem em ritmo acelerado, provendo a Nação daquilo que mais necessita, — por cada fábrica que se crie, dizia eu, é indispensável que se multipliquem logo facilidades, assistência, que se leve o solo, em suma, a produzir de modo a manter sempre o devido equilíbrio com a indústria.

Nem uma nem outra podem ter situação de previlégio, assim se me afigura. E se a indústria é mais fácil de organizar e de instalar, que se multipliquem então os esforços para que a organização da agricultura se faça sem detença e que para ela se chamem os melhores valores e as inteligências mais sãs e mais fecundas.

A missão do agrónomo é de defesa e glorificação da vida singela e sàdia da agricultura, não é de ataque à indústria. Pelo contrário, o agrónomo o que pretende é que a indústria se desenvolva, e a valer, já para que os produtos agrícolas encontrem escoante, já para que os salários dos seus homens possam elevar-se, já para que se encontre fixação remuneradora aos acréscimos populacionais. Mas o que é aspiração do agrónomo é que a indústria não seja uma aventura, antes uma actividade duradoura,

que viva para bem do país e não para bem exclusivo e ocasional de alguns capitais.

O agrónomo, sabendo que a agricultura é a forja da raça e a base da nacionalidade, não pode consentir, e não consentirá, que outros a destruam, diminuam ou contaminem de princípios dissolventes.

A aspiração do agrónomo não é baixar o nível da cidade de amanhã, — o que êle quere é elevar o nível de vida do campo: modernizando, electrificando, mecanizando, aperfeiçoando os trabalhos rústicos, numa palavra civilizando, mas sem que tal civilização leve à quebra ou mesmo à diluïção das tradições seculares; ao revez, defendendo sempre e religiosamente, e até restaurando, se tanto fôr preciso, o que de valioso exista na sua passada cultura espiritual ou material.

O agrónomo sabe que o campo contém uma reserva de valores que não podem ser desperdiçados ou mesmo mal considerados. Lá se encontram fôrças anímicas que têm de ser conservadas ou melhoradas.

Afirma-se que a nobilitação da vida rural não é bandeira política nem devaneio romântico, mas uma realidade, bem julgada em tôdas as suas conseqüências, que já não sofre discussão, e que há-de decidir do futuro dos povos. Tem-se como certo que a agricultura ressurgirá com uma energia e uma potência realizadora como nunca as teve, e de tal forma que modificará profundamente o quadro rural. Declara-se a bem dizer, por todo o mundo, a vontade deliberada dos homens de Estado de darem a cada País um *fundo rural*, que proclamam ser o único alicerce firme e seguro onde poderá erguer-se a estrutura social e económica da vida de amanhã.

Com esta visão dos tempos que se aproximam, pode fazer-se uma ideia da vastidão, da importância, verdadeiramente transcendente, da obra que a agricultura vai reclamar.

Evidentemente, o agrónomo será chamado a intervir, desde a primeira hora, na modelação da sociedade futura e assim tomará parte importante, senão muitas vezes decisiva, na planificação agrícola, nas questões de produção, no apetrechamento económico, na organização dos mercados, na nutrição do povo, na fixação rural dos trabalhadores, na sua educação, na valorização das coló-

nias, e em tudo que diga respeito à elevação da condição social do camponez.

Como dizíamos, a missão do agrónomo é extremamente complexa. Por isso se tem de dotar a Escola que o forma, bem como os Institutos de investigação ou experimentação, que o utilizam ou especializam, dos recursos mais vastos e do ambiente de trabalho mais propício.

A missão do agrónomo desempenhar-se-á nos vários sectores em que pode repartir-se a sua actividade: no ensino, na investigação científica, na assistência técnica, no fomento, nas empresas agrárias — metropolitanas ou coloniais — na orientação imediata de explorações agrícolas, na participação ou comando de obras de engenharia agrícola, na assistência dos organismos associativos, e nos cargos políticos, relacionados à economia, que porventura a sua orientação profissional obrigue a desempenhar.

O agrónomo, para cumpir cabalmente muitas das suas funções, tem de especializar-se. Considera mesmo que da profissão de generalizadores que era, em tempos passados, se tornou um campo de actividade de especialistas. Tem consciência que poucos problemas haverá no presente que possam resolver-se sem recorrer a variadas especializações. Mas sabe, que dada a extensão e complexidade do campo em que é chamado a intervir, além dessa especialização, o agrónomo tem de trabalhar tenazmente, sem desfalecimentos, e sem diminuïção do valor da sua especialidade, para obter a maior cultura geral possível, pois só assim poderá estar em permanente contacto com as realidades da vida e da economia, e manter o indispensável sentido humanitário da profissão.

Dois grandes ramos, primeira diferenciação, encontrará o agrónomo no seu campo de actividade, um que diz respeito ao grupo de ciências físico-químicas e biológicas de que a agricultura se socorre, e outro o de engenharia, nas suas várias expressões de interêsse agrário. E, tanto num como noutro, o agrónomo verá que a sua missão se simplificará ou trabalhará objectivos mais concretos quando tiver uma sólida preparação económica.

No primeiro ramo, o agrónomo pode especializar-se em pedologia — física, química e microbiologia do solo — ecologia, taxonomia, botânica geográfica, fisiologia, bioquímica, microbiologia, citologia, genética, melhoramento de plantas, zootecnia, fitopatologia

— micologia, bacteriologia e vírus — entomologia, tecnologia, estatística matemática, geografia, zonagem e economia, além das especialidades que pode tomar nas variadas culturas ou problemas limitados mas fundamentais para a sua intensificação. No segundo grande ramo, ver-se-á o agrónomo preocupado com problemas de construções rurais e de vias de comunicação, com os de máquinas agrícolas, de lavoura mecânica vistas através dos seus problemas construtivos, do ensaio e do emprêgo económico, e finalmente com os de hidráulica, tantas vezes fundamentais, para a melhoria definitiva duma região, e concebida através dos aspectos correntes de engenharia, da natureza dos solos, da utilização da água pelas plantas, do ordenamento rural e da explorabilidade económica das obras que se pretendam projectar.

Basta a citação — mesmo assim restringida, pois não posso alongar-me — de tantas especializações, para se ver a necessidade da agronomia agir, sempre que possível, pelos *especialistas*. Daí se compreende que é condição indispensável, para que haja uma agronomia poderosa e eficaz, que a sua Escola incansàvelmente trabalhe, auxiliada pelo Instituto para a Alta Cultura ou pelas organizações nacionais de investigação científica, para produzir especialistas, sempre em maior número e cada vez de especializações novas e mais confinadas.

A missão do agrónomo está ìntimamente relacionada à do silvicultor e à do veterinário, seus irmãos de armas, à do regente agrícola, seu magnífico companheiro e colaborador, e à do técnico duma maneira geral, em quaisquer ramos de engenharia, arquitectura ou economia, quando os seus trabalhos se liguem à indústria agrária. Por isso o agrónomo tem ou deve ter o espírito de colaboração elevado ao mais alto grau.

Por outro lado, a missão do agrónomo dá-lhe consciência de que a sociedade só progride, quando, progredindo a chamada civilização, a vida espiritual não diminue.

Agronomia, portanto, não é expressão duma actividade técnica que faz tábua raza dos valores espirituais legados por gerações. Ao contrário é neles que se apoia e é sôbre êles que giza o futuro.

O agrónomo será assim, e sempre, um mixto de revolucionário e de conservador: revolucionário para conquistar pela ordem e pelo trabalho a justiça que se deve à grei; e conservador para não

esquecer a terra e o seu povo, os seus costumes e tradições, as suas qualidades inumeráveis, patentes ou adormecidas.

A missão do agrónomo é missão da terra. Para que êle esteja à altura do que o País reclama, tem não só de a conhecer, mas também de a sentir! Para isso, só precisa, como disse um agrónomo, irmão de raça, professor ilustre da América do Sul: *solo necessitais amar nuestra tierra, sufrir, sufrir con ella, y sentirla como un dolor de la carne.*

A IMPORTÂNCIA DA HIBRIDAÇÃO INTRA- E INTER-GENÉRICA NO MELHORAMENTO DAS PLANTAS CULTIVADAS [1]

POR *W. RUDORF*
(Müncheberg/Mark)

DESDE que KOELREUTER, GAERTNER, NAUDIN e outros efectuaram empìricamente os primeiros cruzamentos entre espécies do mesmo género e géneros afins, observando em seguida as suas gerações, tem aumentado visìvelmente o interêsse àcêrca dêstes híbridos. Iniciada por FOCK, na sua célebre revisão sôbre híbridos vegetais, podemos apresentar hoje uma literatura vastíssima sôbre o assunto. Dada a disjunção anormal nas F_2 e F_3 observada em muitos casos, êstes cruzamentos em nada contribuiram, na fase pré-Mendeliana, para o esclarecimento e descobrimento das leis fundamentais da genética, ao contrário das hibridações de raças afins com cromosomas congruentes, igualmente diferenciados apenas por poucos genes. Porém, desde que a citogenética se mostrou capaz de analizar a composição dos genómios de tais híbridos e desde que dominamos os problemas fundamentais dêste grupo, os híbridos assim obtidos deixaram de ser objecto de pura especulação. Assim, à face dos conhecimentos actuais, podemos já tentar resolver, metòdicamente, certos problemas fitogenéticos, que em cruzamentos entre raças afins não obtiveram solução satisfatória; tanto mais, que os métodos ùltimamente desenvolvidos, quanto à poliploidização, facilitam certos cruzamentos tidos como inviáveis, quer por o cruzamento não ser possível por se tratar de espécies diplóides, quer por o híbrido obtido se mostrar estéril. Assim se poderá tentar a poliploidização das espécies a cruzar ou a do híbrido resultante com o objectivo de obter plantas férteis, em casos anteriormente negativos. Uma pedra angular no prosseguimento dêstes estudos constitue a formação sintética, por MÜNTZING, do híbrido *Geleopsis tetrahit* a partir das espécies originais: *G. pubescens* e *G. speciosa.*

A investigação citogenética comprovou a natureza poliploide

[1] Conferência proferida por ocasião do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias — Dezembro, 1943.

de muitas espécies vegetais, tanto espontâneas como cultivadas e pela análise dos seus genómios foi possível, inclusivamente, descobrir as espécies originais dessas plantas. Assim se logrou esclarecer, entre outros, a constituição dos seguintes géneros poliplóides: *Avena, Triticum, Aegilops, Agropyrum, Phleum, Dactylis, Brassica, Nicotiana, Gossipium* e *Prunus.* O resultado prático mais saliente apresenta o género *Saccharum.* GESWIET e outros conseguiram introduzir a resistência contra o Sereh da espécie *S. spontaneum* em raças altamente produtivas de *S. officinarum* por meio de cruzamentos e nobilisação. Merece ser destacada também a obtenção da variedade Hope e a sua variedade irmã H 44, resistentes aos fungos parasitas, por meio de cruzamentos de Jaroslav Emmer *(Triticum durum)* com Marqui *(Triticum vulgare).* Cito ainda os efeitos significativos no melhoramento do tabaco, algodão e café, obtidos igualmente por cruzamentos inter-específicos. No caso do tabaco é de particular interêsse referir que foi possível transferir a resistência ao mosaico da *Nicotiana glutinosum* para a espécie *N. tabacum.*

Os exemplos citados mostram claramente, que à hibridação intra- e inter-específica está destinado um papel de especial relêvo na obtenção de *raças resistentes.* Os resultados das investigações científicas de MÜNCHEBERG comprovam o facto de que os cruzamentos de raças distantes podem ter grande valor na creação de variedades resistentes. O valor de tais híbridos amplia-se ainda mais quando se entenda por resistência não só a capacidade de resistir às pragas e parasitas, como ainda a melhoria de comportamento perante factores climatéricos desfavoráveis, tais como geadas e excessiva secura. Entretanto quero frizar, que tais cruzamentos não são, a meu ver, nem o único caminho de obter resultados satisfatórios, nem talvez o método mais desejável. Sòmente em casos, em que os cruzamentos de raças afins não resultem satisfatòriamente, se deverá dar preferência aos outros cruzamentos. Espero em todo o caso, que os exemplos que em seguida se apontam, mostrem com nitidez, as possibilidades que os cruzamentos intra- e inter-específicos oferecem como método a seguir no melhoramento das plantas.

No cultivo da cevada na Europa é de suma importância a resistência contra o Oidium *(Erysiphe gramineum).* Depois de se ter conseguido obter uma variedade resistente no Instituto de

Weihenstephan notou-se que esta era atacada por uma nova raça fisiológica do parasita — a raça C.

O êxito de todo o trabalho realizado estava pois comprometido. A raça *Hordeum spontaneum* var. *nigrum* H 204 da colecção de Müncheberg mostrou-se porém resistente, tanto no campo como em infecções artificiais. Comprovou-se, na Argentina, ser esta espécie completamente resistente a tôdas as raças de Oidium ali existentes. Daqui, o ter-se cruzado esta espécie com variedades cultivadas, com o fim de obter estirpes resistentes.

O *H. spontaneum* possue, além disso, genómios homologos aos da cevada cultivada.

O primeiro diferencia-se desta por grande número de alelos dominantes, os quais determinam as suas características bravas, tais como espigas pubescentes, raquis frágil, glumas grossas, baixo pêso dos grãos, etc. O cruzamento efectua-se sem dificuldade e a disjunção nas gerações posteriores é normal. Foi possível, dêste modo, seleccionar estirpes resistentes, em que as qualidades do grão são muito semelhantes às das melhores raças cultivadas. Resultados idênticos foram obtidos com a cevada de grãos nus. Entretanto tal êxito sòmente se obtém quando se volta a cruzar a F_1 híbrida com a cevada cultivada. A eliminação dos alelos bravos, indesejáveis e dominantes, efectua-se com maior rapidez recorrendo a cruzamentos retrogrados sucessivos.

O quadro seguinte demonstra a freqüência do aparecimento de tipos paternos homozigóticos em autofecundação e em cruzamentos retrogrados.

A vantagem do último método é clara. É evidente, que nunca se deve perder de vista a selecção quanto à resistência. A infecção com raças mais virulentas de Oidium efectuou-se em estufas especiais. Os resultados obtidos, até agora, mostram que a qualidade das estirpes obtidas do cruzamento H 204 × Isaria se assemelham muito à da variedade cultivada, Isaria. O cruzamento H 204 × Imperial, seguido do cruzamento retrogrado com Kenia, constitue um sucesso completo quanto à percentagem de glumas, carecendo, todavia, que se aumente o pêso dos grãos por meio de novos cruzamentos retrogrados. O mesmo se poderá dizer do cruzamento H 204 × cevada nua (Danubia × Gunyeki).

Convém mencionar que as pesquizas fitogenéticas com as descendências do cruzamento de H 204 foram dificultadas pelo

aparecimento de *Helminthosporium gramineum*. Mais tarde, conseguiu-se seleccionar entre elas e em outras variedades cultivadas cruzadas, estirpes tolerantes para êste parasita. Quanto à selecção de linhas resistentes à acama, problema delicado na cevada de verão, é muito importante notar que a H 204 transmite um colmo com boa flexibilidade.

Comparação da freqüência do aparecimento de formas paternas homozigóticas em autofecundação e cruzamentos retrogrados, em relação a 2, 5 e 10 factores, respectivamente.

Gerações híbridas	Percentagem de todos os homozigóticos autofecundados 1 até 5 vezes			Percentagem de homozigóticos que se assemelham a um dos pais autofecundados 1 a 5 vezes			Percentagem de homoz. que se assemelham a um dos pais, em cruzamentos retrogrados com o mesmo pai 1 a 5 vezes		
	2 fact.	5 fact.	10 fact.	2 fact.	5 fact.	10 fact.	2 fact.	5 fact.	10 fact.
F_2	25,00	3,13	0,10	6,25	0,10	0,0001	25,00	3,13	0,10
F_3	56,25	23,73	5,63	14,06	0,74	0,006	56,25	23,73	5,63
F_4	76,56	51,29	26,31	19,14	1,60	0,026	76,56	51,29	26,31
F_5	87,89	72,42	52,44	21,97	2,26	0,051	87,89	72,42	52,44
F_6	93,84	85,32	72,80	23,46	2,67	0,071	93,84	85,32	72,80

Outro exemplo que demonstra o valor dos cruzamentos inter-específicos é dado pelo cruzamento de *Secale montanum anatolicum* × *S. cereale*. Sabe-se, hoje, que os antecessores do centeio cultivado são formas de *S. cereale* subsp. *ancestrale*, as quais filogenèticamente se aproximam mais do centeio actual do que da forma brava *S. montanum*. Não obstante isso, conseguiu-se obter estirpes, que na qualidade do grão correspondem por completo ao centeio cultivado. Até no rendimento de grão as melhores linhas chegam a igualar a célebre variedade Petkuser. É um dos principais objectivos destas hibridações obter um centeio perene. Estas hibridações foram iniciadas em 1929. Nas primeiras gerações foram eliminadas tôdas as formas de ráquis frágil e com grãos semelhantes aos de *S. montanum*. Juntaram-se, em sacos de isolamento, as espigas irmãs antes da floração, para que ficassem isoladas, e seleccionaram-se depois sòmente as com boa granação. Ao mesmo

tempo observou-se o carácter perene. Entretanto, até ao momento, não se conseguiu combinar de forma satisfatória o rendimento e os caracteres do grão de centeio Petkuser com o carácter perene do centeio bravo. Se bem que as estirpes rebentem de novo depois da colheita, elas não permitem todavia fazer duas colheitas no mesmo ano, nem, inclusivamente, uma colheita de grão seguida de outra de forragem.

Sabemos, hoje, que no cruzamento de trigo com centeio é possível, em certo número de casos, transformar os híbridos estéreis em férteis por meio de uma duplicação dos cromosomas. Assim se originaram os híbridos amphidiplóides, os quais contêm 6 genómios de trigo e 2 de centeio; isto é, $8 \times 7 = 56$ cromosomas. Conseguimos dêste modo um grande número de híbridos *Triticale*. Porém, os seus rendimentos não satisfazem, devido à circunstância de se não realizar normalmente a formação dos gametas, não sendo os *Triticales* completamente férteis. O mesmo acontece com os híbridos amphidiplóides *Secalotriticum*, originados por cruzamento de centeio com trigo, revelando-se, assim, que a causa de diminuição de fertilidade não reside no plasma. Parece que a selecção quanto à fertilidade nos pode conduzir a certos resultados, já que o primeiro *Triticale* de Rimpau, o qual tem 50 anos, mostra maior fertilidade e grãos de polen menores que os *Triticales* produzidos nos últimos anos.

Ainda outro exemplo de hibridação inter-específica é a de *Medicago media* × *M. lupulina*. Muito se escreveu sôbre a espécie *M. media*, até que URBAN descobriu a sua natureza híbrida. Sòmente populações de híbridos de *M. media*, originadas de cruzamentos espontâneos de *M. sativa* × *M. falcata*, permitiram avançar esta cultura mais para o norte e este da Europa. Também na América do Norte e Sul é de suma importância o cultivo desta planta forrageira. O problema primário a resolver é a melhoria do rendimento em sementes, pois em geral é tão baixo, que a sua propagação se torna difícil. As melhores colheitas de sementes são obtidas em regiões quentes e de carácter meio árido. Porém as sementes de regiões, tais como a Espanha, sul da França e Itália, não dão plantas suficientemente resistentes ao frio que permitam a sua cultura no norte e este da Europa. Daqui, constituir um dos

objectivos na selecção desta planta, obter linhas suficientemente resistentes ao frio, que ao mesmo tempo produzam bom rendimento de forragem, de alta qualidade, e uma boa colheita de sementes. Em Müncheberg seguem-se dois caminhos diferentes com vista ao mesmo fim. A par das linhas consanguíneas, por autofecundação, seguidas de selecção quanto à formação de sementes, realizou-se o próprio cruzamento *M. media* × *M. lupulina*. A *M. lupulina* é uma planta brava pouco exigente e muito freqüente em solos arenosos. É autogâmica e caracteriza-se por uma alta produção de sementes. SOUTHWORTH refere-se ao mesmo cruzamento. O nosso híbrido floresceu pela primeira vez no quarto ano. A forma das fôlhas é intermédia, a forma e côr da flor correspondem à da luzerna comum. Na F_2 prevalecem os tipos intermediários, ou semelhantes à *M. media*, com morfologia correspondente quanto às flores. Enfim, uma das plantas F_2 era do tipo *lupulina*, com uma descendência também exclusivamente dêste mesmo tipo. Várias plantas se salientaram pela sua boa produção de sementes e entre elas a do tipo *lupulina*. Observando os resultados nesse ano, verificou-se ser muito fértil a planta n.º 6901/41, dando boa produção mesmo quando autofecundada, o que demonstra a sua alta autogamia; parece, portanto, conter genes de fertilidade da *M. lupulina*. Resta agora comprovar como se transmite esta característica desejada.

As primeiras hibridações realizaram-se com uma *M. lupulina* diplóide, com $2n = 16$ cromosomas. Entretanto existem formas tetraplóides, conseguidas artificialmente, as quais se cruzam melhor com *M. media*, por sua vez também tetraplóide. A planta fértil do tipo *media* continha 32 cromosomas.

O género *Brassica* contém uma série de espécies poliplóides de origem híbrida, tais como *Br. juncea*, *Br. carinata* e *Br. napus*. Assim, a *Br. napus* (a colsa) é alotetraplóide, composta dos genómios da *Br. oleraceae* ($n = 9$) e da *Br. rapa* ($n = 10$) resp. *Br. campestris*. É de alto interêsse, tanto teórico como prático, produzir sintèticamente formas de *Br. napus*. Partimos de raças originárias bastante resistentes ao frio, afim de verificar se não seria possível conseguir formas com elevada resistência ao inverno, procurando ao mesmo tempo o bom rendimento em grão. Genèticamente é de grande interêsse observar as formas sintéticas da colsa em comparação com as naturais, quanto à fertilidade e ao seu comportamento

morfológico e fisiológico, para que se possa descobrir o meio como a espécie alopoliplóide natural conseguiu estabilizar-se, a ponto de se comportar agora como uma simples espécie diplóide. A sintetisação de formas de *Br. napus* foi conseguida metòdicamente por duas vias. Primeiro: as espécies diplóides foram cruzadas e os híbridos seguidamente poliploidizados. Segundo: as espéries originárias foram poliploidizadas e em seguida cruzadas. Ambos os caminhos crearam formas que se assemelham à colsa com certa nitidez. Já foram iniciados, no campo, ensaios comparativos com estas formas sintéticas de colsa.

O tomate bravo *Lycopersicum racemigerum* foi bem investigado tanto teórica como pràticamente. Por iniciativa de ERWIN BAUR realizaram-se em Müncheberg cruzamentos entre *L. racemigerum* e *L. esculenta* com o fim de seleccionar variedades precoces resistentes ao *Cladosporium fulvum* e que não estalem. O tomate bravo mostrou-se resistente ao fungo, em infecções artificiais e em pleno campo. Além disso, destaca-se por uma precocidade pronunciada, e os seus frutos não estalam. Devido à homologia dos genómios, não se apresentam dificuldades na hibridação, a disjunção dá-se normalmente, mostrando que o fruto pequeno domina na F_2 e gerações seguintes, devido a muitos alelos dominantes, que determinam esta característica. Pela selecção, em muitas gerações, quanto ao tamanho, conseguiu-se obter um fruto de $^2/_3$ do tamanho da variedade padrão Bonner Beste. Porém estirpes houve, que, apesar do pêso baixo do fruto, superaram no rendimento a variedade citada, tendo além disso frutos que não estalam ainda que chova freqüentemente, amadurecendo uma semana mais cedo do que a variedade Bonner Beste e possuindo uma percentagem mais elevada em substància sêca e açúcar, bem como melhor aroma. Mediante cruzamentos das melhores estirpes com uma variedade de frutos particularmente grandes e carnudos, foi possível seleccionar estirpes novas, precoces, cujos frutos não estalam e que igualam em tamanho e pêso os da variedade Bonner Beste. Métodos semelhantes foram empregados na Bulgária por DASKALOFF de Plovdiv. Aproveitou êste autor estirpes seleccionadas durante várias gerações, obtidas a partir de cruzamentos em que se procurou combinar os grandes rendimentos, com riqueza em substância sêca e resistência ao *Cladosporium fulvum*, afim de cruzá-los com distintas variedades

comerciais. A F_1 apresentou marcada heterosis no rendimento, tamanho e pêso dos frutos, com boas características para a produção de polpa.

Desde os meados do século XIX que a cultura da batata sofreu repetidas epidemias catastróficas de *Phytophtora infestans*. O parasita destroi a folhagem e diminui o rendimento até 50 % do normal, infestando além disso os tubérculos e causando podridão durante o armazenamento. Desde há quási um século que se procura seleccionar variedades resistentes, e desde decénios que se utiliza em vão a espécie brava, resistente, *S. demissum*. A razão dêste insucesso reside no facto de que se ignorava a citogénica das espécies de *Solanum* bem como a biologia do parasita.

O género *Solanum* oferece um exemplo ilustrativo da importância do poliploidismo no evolução das espécies. Dentro da secção *Tuberariae*, o número de cromosomas varia de $n = 12$ até $n = 36$. O *S. tuberosum* contém $n = 24$, enquanto o *S. demissum* possui $n = 36$. Cruzando as duas espécies, a F_1 terá $2n = 60$ cromosomas. Observa-se, tanto na F_2 como também na descendência do cruzamento retrogrado da F_1 com *S. tuberosum*, uma disjunção marcada do número de cromosomos. Depois de cruzamentos retrogrados repetidos, o número de cromosomas estabeliza-se em 48. Já não é difícil, então, seleccionar estirpes que, em rendimento, forma e qualidade dos tubérculos, igualem as melhores variedades cultivadas. Ao lado desta selecção, quanto ao rendimento e qualidade, é necessário ainda seleccionar segundo a resistência à *Phytophtora*. Comprovou-se que a percentagem de plantas resistentes em infecções artificiais, diminue consideràvelmente em cada cruzamento retrogrado. Daqui ser indispensável trabalhar com populações numerosíssimas. Infelizmente as estirpes seleccionadas na F_3 e F_4 não possuem resistência completa a tôdas as raças do parasita, mas mostraram, no entanto, ser resistentes a uma ou outra raça. Isto parece uma contradição aos resultados obtidos na genética da resistência, em cruzamentos de raças susceptíveis e resistentes de diferentes espécies de *S. demissum*, nas quais se demonstrou claramente a transmissão monomérica dominante em infecções com raças virulentas do fungo. Estas mesmas raças foram aproveitadas para comprovar a resistência na selecção de estirpes. A especialização fisiológica do fungo constitue todavia um obstáculo bem

difícil, pois em 1933 algumas linhas resistentes, seleccionadas na Biologische Reichsanstalt, foram atacadas por uma nova raça do fungo. Tem de ser constante o estudo da formação de novas raças, devendo a selecção efectuar-se dentro de um sortimento de raças mais virulentas.

Nos últimos anos conseguiu-se seleccionar linhas completamente resistentes, por cruzamento entre estirpes parcialmente resistentes, originados a partir de cruzamentos retrogrados de híbridos *demissum-tuberosum*. Elas combinam, com a sua resistência, os outros caracteres desejados, dando um rendimento igual às melhores variedades. O resultado foi obtido sòmente depois de se acumular uma enorme quantidade de material, de trabalho científico e técnico. Ano após ano, infectavam-se em Müncheberg, na primavera, milhões de pequenas plantas provenientes dos cruzamentos, aproveitando-se para a selecção no campo sòmente as resistentes.

O exame do grau de resitência da planta é feito por três vezes, a saber: primeiramente nas semeadeiras, depois na planta adulta aproveitando estacas e finalmente pela infecção dos tubérculos. Rejeitam-se tôdas as plantas que não se mostrem completamente resistentes, tanto na folhagem como nos tubérculos. Dispomos actualmente de cêrca de 500 clones resistentes que se mostraram além disso resistentes ao *Synchitrium endobioticum* (cancro da batateira). Seja-me permitido notar aqui que na selecção de batatas resistentes à *Phytophtora*, não partimos de uma forma só, mas sim aproveitando diversas raças resistentes de várias subespécies de *S. demissum*, *S. antipovizcii*, *S. verrucosum* e *S. ajuscoense*.

Ainda outro exemplo, que mostra a importância da hibridação inter-específica na obtenção de tipos resistentes, é a criação de uma forma de batata resistente ao escaravelho americano *(Leptinotarsa decemlineata)*. É um facto bem conhecido que durante a primeira guerra mundial, esta praga foi trazida à França, e desde então ela constitue um perigo agudo para a cultura da batata na Europa inteira. A luta contra ela é extraordinàriamente difícil e custosa. É por esta razão que iniciámos a selecção de formas resistentes. Entre as espécies bravas de *Solanum* há algumas resistentes, das quais quero citar sòmente as espécies *S. demissum* e *S. chacoense*. Assim, já conseguimos seleccionar formas de *S. demissum*,

que são simultaneamente resistentes ao escaravelho e à *Phytophtora*. Infelizmente ainda não se conhece a genética da resistência ao escaravelho americano do *S. demissum*, sendo tão difícil a selecção de estirpes provenientes de cruzamentos e cruzamentos retrogrados com *S. tuberosum*, que preferimos aproveitar raças resistentes de *S. chacoense*. Também aqui existem dificuldades em virtude do *S. chacoense* possuir n = 12 cromosomas, e de serem escassos os resultados de cruzamentos com *S. tuberosum*. Entretanto, *S. chacoense* produz por vezes gametas femininos e masculinos não reduzidos, razão pela qual os híbridos de *S. chacoense* e *S. tuberosum*, em ambos os sentidos, terão 48 cromosomas. Depois de poliploidizar o *S. chacoense*, o cruzamento das raças tetraplóides (n = 24) com *S. tuberosum* (n = 24) dão um resultado muito mais eficaz. Existem actualmente raças tetraplóides de *S. chacoense*, que são perfeitamente resistentes ao escaravelho, que se empregam nos cruzamentos com *S. tuberosum*. Até agora algumas das plantas mostraram-se resistentes na F_2, não tendo porém ainda a produção das variedades cultivadas. Como se observou que o cruzamento de *S. chacoense* com variedades de *S. tuberosum* dá lugar a híbridos de alto rendimento e resistentes ao *Actinomyces*, tem-se seleccionado estirpes desta origem sem considerar a resistência ao escaravelho, formas estas, robustas, que não são susceptíveis ao ataque de vírus e que mostram tubérculos bem conformados. Portanto pode esperar-se obter variedades resistentes a *Leptinotarsa*, partindo de raças tetraplóides de *S. chacoense*. Além disso conseguiu-se um híbrido entre *S. demissum* (n = 36) e *S. chacoense* (n = 12), que possue os factores de resistência de ambas as espécies o qual se cruzou com *S. tuberosum*.

O melhoramento da batata defronta a dificuldade particularmente difícil de obter variedades que resistam aos diversos vírus. A investigação sôbre espécies resistentes tem tido bom êxito e a selecção neste sentido já foi iniciada.

A obtenção de novas variedades de *fruteiras* por meio da hibridação de espécies bravas com variedades cultivadas já mostra resultados de êxito. No Canadá, os investigadores SAUNDERS e MC CAUN seleccionaram os chamados «Crab apples», efectuando cruzamentos entre *Malus communis* e *M. baccata*. Possuem êles frutos pequenos, mas resistentes ao frio. Nos Estados Unidos,

HANSEN aproveitou para o mesmo fim a *M. ioensis*, espécie brava muito resistente ao frio e ao «fire blight» *(Bacilus amylovorus)* e a *M. prunifolia*. São quási legendários os êxitos de MITCHURIN na obtenção de variedades de maçã resistentes a um inverno siberiano por meio de cruzamentos entre *M. prunifolia* e *M. communis*. Trata-se aqui das chamadas variedades «Kitayka», as quais, salvo raras excepções, não satisfazem quanto ao sabor, aroma e tamanho do fruto as exigências da Europa Central e Ocidental. A *M. niedzwetzkiana* produziu a variedade corada de vermelho. (Krasnir standard). Foram também entrecruzados híbridos das espécies bravas e assim se obtiveram variedades novas.

Para a Alemanha a necessidade mais urgente era a selecção de formas resistentes à *Venturia inaequalis*. Os invernos polares de 1928/29, 39/40 e 41/42 mostraram à evidência, que a resistência ao frio, também é ponto importante a considerar. Depois do estudo da biologia do parasita e de se desenvolver um método de infecção artificial apropriado, foram estudadas muitas variedades cultivadas e espécies bravas, quanto à sua resistência a êste mal. Obtiveram-se, no decorrer da selecção, plantas resistentes a todos os biótipos do parasita, em especial nas espécies *M. micromalus*, *M. coronaria*, *M. spectabilis*, *M. zumi* e outras. Estas foram então aproveitadas para cruzamentos com variedades cultivadas. Tôdas as espécies bravas que citei, possuem genómios homólogos aos da *M. communis*, porém que se diferenciam desta por muitos alelos dominantes. Isto refere-se particularmente aos frutos pequenos das espécies bravas, azedos, contendo grande percentagem de tanino e pectina. Os híbridos são em geral resistentes ao frio, muito precoces e prolíferos. Quanto ao tamanho do fruto, é *M. prunifolia* aquela que produz os melhores híbridos. É assim, que em parte se explicam os resultados de MITCHURIN.

Entre 35.000 plantas distintas, descendentes de diferentes híbridos F_1, seleccionaram-se umas 3.500 plantas que se mostraram resistentes em infecções artificiais. As melhores plantas, tanto na resistência como nas qualidades fruteiras, foram cruzadas de novo com variedades cultivadas. Ao lado da disjunção directa dos híbridos F_1, resistentes, efectuaram-se em seguida cruzamentos retrogrados com variedades cultivadas, com o objectivo de melhorar as características do fruto. É claro, que também a F_2 foi submetida a uma selecção idêntica. Num total de 2.200 plantas observadas

sòmente 54, foram consideradas como resistentes. A proporção de plantas resistentes na F_2' baixou de 10 % a 2,5 % em comparação com a F_2.

O tamanho do fruto e o sabor, especialmente a relação de açúcar e ácidos, o aroma e o conteúdo de tanino melhoraram bastante. Entretanto será inevitável efectuar novos cruzamentos retrogrados entre os melhores tipos da F_2' com aquelas variedades cujo tipo se deseja. Deve ter-se em conta, que na F_3' a proporção de indivíduos desejados regressa ainda mais. Pode imaginar-se, quantas flores dos indivíduos F_2' terão de ser polinizadas com polen de certas variedades paternas para conseguir uma descendência suficientemente numerosa na F_3, considerando que dentro da F_3' continua a selecção quanto a certas qualidades, tais como resistência, época de maturação, armazenamento e formas diferentes de crescimento. Com isto, espero ter demonstrado que a hibridação inter-específica constitui um meio vantajoso para a obtenção de variedades resistentes de maçã.

Conseguiu-se assim seleccionar plantas resistentes à *Venturia inaequalis* na descendência da variedade resistente Antonowka. A obtenção de variedades resistentes de maçã mediante Antonowka tornou-se mais fácil, tanto mais que a Antonowka transmite uma resistência considerável ao frio. Porém, prossegue-se no trabalho segundo as duas directrizes indicadas, porque as descendências dos híbridos das espécies bravas permitem seleccionar tipos de variedades muito interessantes, entre os quais uma que permite propagação vegetativa por estaca que se pode cultivar sem cavalo como planta directa, dispensando a enxertia. Estas prespectivas são tanto mais fundadas, quanto aparecem como simples conseqüência de disjunção, tipos diferentes de árvores de alto-porte, baixo-porte e arbustos.

Os métodos de melhoramento de *Pirus*, *Prunus* e outras espécies fruteiras prosseguem dentro de princípios semelhantes. Não posso pormenorizar aqui, e prefiro tratar sòmente de um exemplo de selecção de variedades resistentes em *Ribes grossularia*. Uma doença perigosa para o cultivo da groselheira brava é o oidium *(Spaeroteco mors uvaes)* de origem norte-americana. Nos Estados Unidos realizaram-se os primeiros ensaios no sentido de obter variedades resistentes, mediante a utilização de espécies bravas

endémicas, a saber: *R. cynosbati*, *R. oxyacanthoides* e *R. gracila*. Os híbridos F_1 são resistentes, porém produzem frutos pequenos que não têm valor cultural. Em Müncheberg, por iniciativa de ERWIN BAUR, seleccionaram-se como resistentes ao oidium a *R. succirubrum*, *R. pinetorum* e *R. divaricatum*, sendo elas tomadas como ponto de partida para os futuros trabalhos. As espécies de *Ribes* secção *Grossularia* possuem $2n = 16$ cromosomas, e por isso permitem o cruzamento fácil, produzindo híbridos férteis. Como no género *Solanum* e *Malus*, os frutos pequenos são condicionados por uma série de factores. O desenvolver de um método de infecção artificial, em grande escala, era decisivo para o êxito da selecção. Além disso, era necessário obter resistência às diversas raças fisiológicas do fungo. Conseguiram-se diversas descendências F_2, de de híbridos F_1, que se submeteram à selecção quanto à resistência e às características do fruto. O objectivo foi alcançado quanto ao tamanho dos frutos e ao seu pêso, porém o rendimento atingiu sòmente $^1/_3$ a $^1/_2$ do das raças cultivadas. Conseguiram-se todavia plantas resistentes, com frutos suficientemente grandes e valiosos, depois de terem sido cruzadas com diferentes variedades cultivadas. O pêso do fruto alcança nos melhores exemplares 4,5 g. em comparação com 5,85 até 7,3 g. das diversas raças tomadas para cruzamentos retrogrados.

Apesar destas formas novas se adaptarem ao cultivo, devem mesmo assim ser cruzadas outra vez com variedades de frutos grandes, carnudos, tal como no caso do tomate, e espera-se assim obter variedades resistentes de *R. grossularia*, com um pêso de fruto de 6 a 8 g.. Efectuam-se ainda outras investigações fitogenéticas no género *Ribes* por meio de hibridação, mas não quero alongar mais êste trabalho. Seja-me permitido sòmente destacar algumas conclusões gerais:

1.° — As espécies bravas das nossas plantas cultivadas têm uma grande importância como ponto de partida para a selecção de variedades resistentes.

2.° — Devido ao facto de muitas características bravas, indesejáveis, serem transmitidas aos híbridos, devem aproveitar-se sòmente êstes quando as raças das plantas cultivadas não contenham os factores procurados de resistência.

3.° — As espécies bravas não são geralmente resistentes na totalidade, mas entre elas encontram-se com *mais freqüência* raças

resistentes do que nas espécies cultivadas. Por isso, será necessário seleccionar também nas espécies bravas as raças que podem servir de ponto de partida para o melhoramento.

4.º — É preciso, em cada caso, esclarecer a base citogenética para um aproveitamento esquemático das espécies bravas para a hibridação.

5.º — Quando não se encontram nas espécies a cruzar genómios homólogos, com número e estrutura igual de cromosomas, a poliploidização, antes ou depois da hibridação, facilita muito a obtenção de híbridos férteis.

6.º — O método de cruzamentos retrogrados, simples ou repetidos, facilita a obtenção da combinação do alto rendimento e qualidade das variedades cultivadas com a resistência das espécies bravas, sempre que a selecção tenha essas características em vista. Pode ser adequado não proceder a cruzamentos retrogrados em tôdas as gerações, com variedades culturais, comprovando a resistência durante 2 a 3 anos. Isto tem razão de ser pelo menos para as espécies anuais e bianuais.

7.º — Impõe-se a necessidade de seleccionar para os cruzamentos retrogrados, aquelas variedades cultivadas melhor adaptadas para a eliminação de caracteres indesejáveis das espécies bravas (no caso do tomate, variedades com frutos grandes e carnudos).

8.º — Mesmo em caso de espécies com gerações com a duração de 1 a 15 anos (fruteiras, plantas florestais), a hibridação inter-específica conduz ao objectivo desejado com relativa rapidez. É por isso que se não deve temer o emprêgo dêste método.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wird auf die Bedeutung von Art — und Gattungskreuzungen und auf die Verwendung von Wildsorten bei der Pflanzenzüchtung hingewiesen. Eine Reihe von, in Müncheberg beobachteter Fälle, innerhalb der Gebiete der Weizen-, Tomaten-, Kartoffel-, Obstzüchtung, u. s. w. lassen uns zu folgender Feststellung kommen.

Die Wildformen unserer Kulturpflanzen sind als Ausgangsformen für die Auslese widerstandsfähiger Sorten von grosser Bedeutung. Da mehrere unerwünschte Wildeigenschaften auf den

Bastarden übertragen werden, sollen die Wildsorten nur angewendet werden, wenn die Kulturarten die gewünschten Wilderstandsfaktoren nicht aufweisen.

In allgemeinen weisen die Wildformen in ihrer Gesammtheit keine vollkommene Widerstandsfähigkeit auf, sie besitzen jedoch häufiger widerstandsfähige Rassen, als die Kulturarten, so dass es notwendig wird, innerhalb der Wildarten die widerstandsfähigen Rassen als Ausgangsmaterial auszulesen.

Die achematische Verwendung der Wildarten zu Kreuzungen bedarf in jedem einzelnen Fälle einer Erklärung der zytogenetischen Grundlage.

Wenn die zu kreuzenden Arten keine homologen Genomen mit gleicher Chromosomenzahl und Struktur besitzen, kann die Polyploidisierung, vor oder nach der Kreuzung, die Entstehung der fertilen Bastarde bedeutend erleichtern.

Die ein — oder mehrfache Rückkreuzungsmethode erleichtert die Entstehung einer Kombinationszüchtung von hohem Ertrag und Qualitäten der Kultursorten mit der Widerstandsfähigkeit der Wildarten, wenn dies das Ziel der Auslese ist.

Es kann günstiger sein, die Rückkreuzungen mit Kultursorten nicht in Folge der Generationen vorzunechmen, sondern 2 bis 3 Jahre alzuwarten, um die Widerstandsfähigkeit zu prüfen. Dieses trifft hauptsächlich für ein — oder zweijährige Pflanzen zu.

Es tritt die Notwendigkeit auf, für die Rückkreuzungen solche Kultursorten zu wählen, die am geeignetsten sind die ungewünschten Eigenschaften der Wildarten zu überwältigen (in der Tomatenzüchtung, Sorten mit grossen und fleischigen Früchten).

Selbst für Arten mit 1-15 Jahren Generationsdawer (Obstbäume und Fortspflanzen) kann die Artkreuzung zu einem relativ schnellen Ergebnis führen, so dass kein Grund zur Befürchtung der Anwendung dieser Methode vorliegt.

SÔBRE AS ANOMALIAS DO CRESCIMENTO RADIAL DO TRONCO DA OLIVEIRA — *OLEA EUROPAEA* L.

POR *J. VIEIRA NATIVIDADE*
(Estação Agronómica Nacional)

INTRODUÇÃO

ATARRACADO, turtuoso, grosseiramente esculpido, sulcado por depressões ou reforçado por tôscas saliências colunares; maculado por excrescências lenhosas, as quais como que escorrem na superfície da casca fendilhada e musguenta; o lenho em grande parte sêco e desorganizado mostrando as misérias da ruína interna; ou, então, reduzido a metade, fendido de alto a baixo como uma cavaca, mas coroado ainda por viçosa ramagem, — o tronco de certas Oliveiras seculares dir-se-ia uma aberração teratológica, estranha excepção à harmonia das leis que regem o crescimento do mundo vegetal. Dentre as espécies lenhosas da nossa flora, nenhuma outra apresenta, na verdade, fustes tão irregulares e caprichosos.

São as *cordas* e os mamilos radicíferos que imprimem ao tronco da Oliveira o relêvo característico; são estas formações responsáveis também pelas particularidades do sistema radicular, como a elas se devem ainda a extraordinária longevidade da árvore e o seu singular poder de regeneração.

Já em trabalhos anteriores (NATIVIDADE 1940, 1940 a, 1943) nos ocupámos dêstes órgãos da Oliveira; a organogenia dos mamilos radicíferos foi investigada por ALMEIDA (1942) e por RODRIGUES e ALMEIDA (1942). O estudo mais minucioso, porém, daquelas excrescências lenhosas, nas suas relações com a morfologia do tronco, realizado nos últimos anos em material mais favorável, permitiu apreciar melhor a sua evolução, e, à luz dos novos conhecimentos, corrigir uma interpretação anterior (NATIVIDADE 1940, 1941 a) no que diz respeito ao processo por que se formam as *cordas*.

Assim, a natureza dos mamilos do tronco e o seu crescimento

Recebido para publicação em Dezembro de 1944.

tìpicamente basípeto, por um lado; por outro, a estreita associação observada entre as *cordas* e os mamilos nas árvores adultas, onde o grande desenvolvimento destas estruturas obscurece o processo evolutivo fundamental, levaram-nos a atribuir àqueles órgãos um papel decisivo na constituição das *cordas*, quando se trata até certo ponto de duas estruturas distintas, ainda que originadas ambas por uma mais activa proliferação cambial em zonas restritas do tronco ou dos ramos.

Observações ulteriores revelaram que, embora os mamilos, como anteriormente se havia afirmado, dêem origem a *cordas* que enraízam quando contactam com o solo, a sua evolução, assaz morosa, não podia explicar as anomalias do crescimento radial do tronco das polas vigorosas, nem a rápida formação das *cordas* observada, por exemplo, durante o enraïzamento das estacas lenhosas.

Graças ao novo material, foi possível realizar um estudo mais completo das estruturas responsáveis pelas anomalias morfológicas do tronco da Oliveira, as quais não só interessam a biologia da árvore, senão interferem directamente também, em muitos aspectos, na técnica do seu cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

Como nos estudos anteriores, as observações incidiram, em especial, sôbre árvores da variedade Galega, de olivais situados em solos do jurássico e do neojurássico, na região de Alcobaça. Praticaram-se secções transversais, a diversos níveis do tronco, em polas de diversas idades, vegetando ainda sôbre a sapata da planta-mãe, e de oliveiras novas, obtidas de estacas usuais e de tanchoeiras. Foram observadas também, após o arrancamento, cêrca de quatro mil estacas enraïzadas de Oliveira, com dois, três e quatro anos de viveiro.

Antes de se fotografarem os cortes transversais realizados nos troncos, acentuou-se a lápis a linha de separação das sucessivas camadas anuais do lenho, de modo a melhor se evidenciarem as irregularidades na espessura dos aneis lenhosos.

Para o estudo anatómico, infiltrou-se o material com celoidina, depois de tratado pelo ácido fluorídrico, segundo a técnica usual.

OBSERVAÇÕES

Cordas nas estacas lenhosas

O enraïzamento das estacas lenhosas de Oliveira apresenta algumas particularidades, até agora só observadas nesta espécie (NATIVIDADE 1940 a) e que sobremaneira interessam o presente estudo. A elas nos temos, por isso, que referir com alguma minúcia.

Nas estacas lenhosas da Oliveira, o desenvolvimento dos gomos precede muito a emissão de raízes. Não raro, um ano decorrido sôbre a plantação da estaca, a ramagem continua verde sem que existam vestígios de raízes; outras estacas não emitem rebentos nem raízes durante o primeiro ano, permanecem dormentes, e só no ciclo vegetativo imediato se dá a rebentação, seguida do enraïzamento (NATIVIDADE 1943 a). Não se forma, normalmente, bordidura cicatricial na extremidade distal da estaca; e nos casos em que se observa a presença dêste tecido, não existe uma bordidura contínua e regular em tôda a periferia da ferida, mas apenas excrescências parenquimatosas, mais desenvolvidas no lado da estaca em que se insere o ramo.

Em cêrca de 95 % dos casos examinados, as raízes originam-se próximo da extremidade basilar da estaca, sem relação aparente com o corte, e quási sempre partem de mamilos recém-formados e volumosos, que se situam no lado da estaca em que o ramo está inserido, e na mesma direcção vertical (Estampa I).

O estudo anatómico evidenciou que a actividade cambial no ramo enterrado se inicia na vizinhança imediata da inserção do rebento e que progride basìpetamente, num estreito sector vertical. Os cortes transversais praticados em diferentes níveis da estaca mostraram que o crescimento lenhoso, com a forma de crescente, apresenta nesta primeira fase muito maior espessura nos níveis superiores da estaca, próximos do ramo, do que nos níveis inferiores, fig. 1. A formação das raízes está aparentemente subordinada à actividade do câmbio; porém, a morosidade do enraïzamento torna êste material inadequado para o estudo da diferenciação radicular.

O lenho das *cordas* apresenta estrutura normal e não se observam diferenças sensíveis em relação ao lenho da estaca.

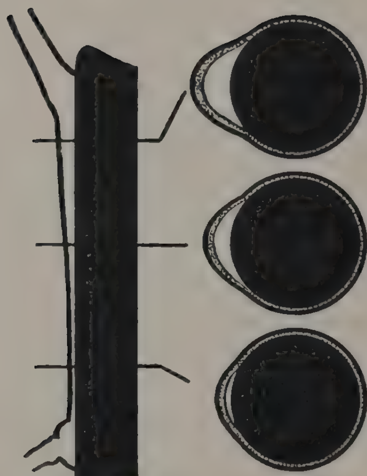


Fig. 1.—Representação esquemática das primeiras fases da formação da *corda* numa estaca.



Fig. 2. — Restrição da actividade cambial, na estaca, ao sector vertical compreendido entre a raiz e o rebento.

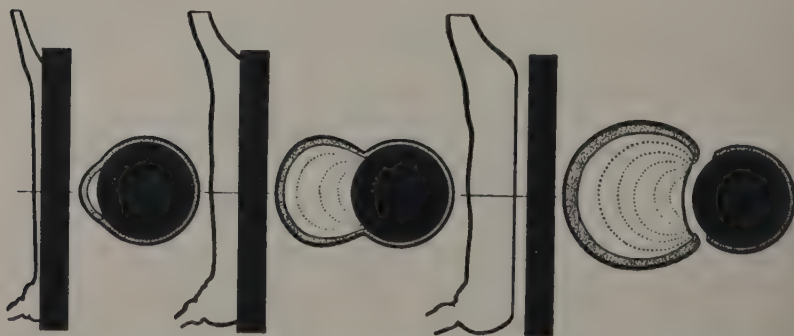


Fig. 3. — Representação esquemática do processo de emancipação da *corda*.

Apenas nos crescimentos da primavera dos dois ou três primeiros anos, os vasos são um pouco mais numerosos e de menor calibre; mas já nas zonas de verão e nos crescimentos ulteriores não foi possível determinar diferenças apreciáveis.

O crescimento radial excêntrico acentua-se com o decorrer do tempo, e a *corda*, assim constituída, começa a sobressair na superfície da estaca. Os cortes transversais realizados nesta altura mostram que só os tecidos do sector circular do lenho correspondente à *corda* desempenham funções de condução (Est. II.) Em estacas mais idosas, os tecidos fora dêsse sector apresentam-se sêcos e com indícios de desorganização (Est. II-*B*).

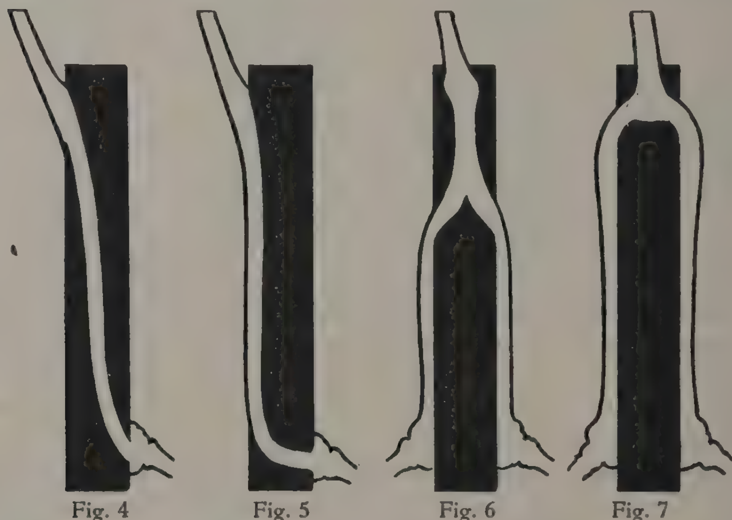
O rápido espessamento da *corda* e a sua cada vez mais acentuada independência fisiológica em relação à estaca, cujos tecidos secam e se desorganizam, determinam a separação dos dois órgãos, fig. 3. Esta emancipação do ramo realiza-se tanto mais cedo e é tanto mais perfeita quanto mais delgada é a estaca e portanto mais estreito o sector vertical do câmbio do ramo que dá origem à *corda* (Est. II-*A* e *A*'). Se êste abrange, por exemplo, metade da circunferência do ramo enterrado, como acontece quando se forma na base mais do que uma raíz vigorosa, os novos tecidos da *corda* podem envolver mais ou menos a estaca morta e retardar, ou impedir até, a separação (Est. I-*D* e *G*).

Observou-se ainda, em estacas com a mesma idade de plantação (3 anos), que as *cordas* são muito mais pronunciadas nas estacas delgadas (3-5 cm. de diâmetro) do que nas estacas grossas (5-15 cm.), aparentemente por ser mais estreito, no primeiro caso, o sector do câmbio envolvido na formação da *corda*, ou porque o maior desenvolvimento desta traduza uma adaptação estrutural à insuficiência do sistema condutor primitivo.

Referimo-nos até agora ao caso da existência de um só rebento na estaca, que é o mais geral, visto se suprimirem no viveiro os ramos restantes, à medida que se desenvolvem. Nos casos, todavia, em que a estaca apresenta dois ramos opostos, observou-se que a cada um deles corresponde uma raíz e que se formam duas *cordas* nos sectores opostos do câmbio (Est. II, *D* e *D*') com perfeita delimitação também do sistema de condução. Mas outros factos ainda documentam a importância decisiva do ramo na formação da *corda*, e, ao mesmo tempo, a acentuada especialização ou divisão sectorial do sistema condutor: em estacas que possuiam

inicialmente dois rebentos opostos, e em que já se esboçavam duas *cordas*, opostas também, a supressão de um dos ramos faz cessar o espessamento da *corda* que lhe corresponde. A actividade do câmbio neste sector vertical, ou cessa de todo, ou se reduz consideràvelmente.

Mencionaremos ainda outras particularidades do enraïzamento dos ramos de Oliveira observadas no nosso material e que interessa



Figs. 4 e 5. — Disposição da *corda* quando a raiz se não forma na mesma direcção vertical do rebento. Figs. 6 e 7. Distribuição das *cordas* quando se formam, na estaca, duas raizes opostas e um só rebento.

referir. Quando a raíz, em vez de se formar na extremidade distal da estaca, como é mais freqüente, se origina mais próxima do ramo, a *corda*, neste caso muito mais curta, une os dois órgãos sem que se observem indícios de actividade cambial no segmento da estaca abaixo da inserção da raíz (fig. 2 e Est. I, *F*). A formação da *corda*, nestas condições, é tanto mais prematura e aparente, quanto menor é a distância entre a raíz e o ramo.

Nos raros casos que se nos deparam em que a raíz mais desenvolvida se não encontra na mesma direcção vertical do rebento, mas sim inserida lateralmente ou em posição oposta, verificou-se

que a *corda* que une os dois órgãos se orienta, ou em espiral, fig. 4, ou, com mais freqüência, curva-se em ângulo recto próximo da raíz e insere-se lateralmente, fig. 5. Tudo parece indicar que, pelo menos no primeiro caso, esta disposição particular da *corda* seja devido à torsão, no decurso do seu desenvolvimento na árvore, do ramo de que provém a estaca.

Ainda que muito raramente, no nosso material, observaram-se estacas com um só ramo e duas raízes vigorosas opostas; neste caso, ou a *corda* única que parte do rebento se ramifica em dada altura, fig. 6 e Est. I, *C*, ou se formam duas *cordas* distintas, uma em cada lado do ramo, fig. 7.

Nos casos observados, esta disposição da *corda* depara-se-nos em estacas em que o rebento se formou acima de ramificações laterais importantes do ramo de que provém a estaca, e que foram suprimidas. Evidentemente que se trata de um ajustamento às condições da condução, modificadas pela presença da cicatriz de um ramo, na proximidade e na mesma direcção vertical do rebento. Nalgumas estacas nestas condições, a presença da cicatriz sob o ramo parece obstar à formação da *corda* (Est. I, *H)*.

Na base dos ramos a que a estaca dá origem, formam-se muito cedo mamilos radicíferos (Est. I, *A*, *E*, *F*, *H)* com os quais se começa a constituir a característica sapata. São freqüentes sôbre a *corda* excrescências desta natureza, que contribuem para fortalecer o sistema radicular inicial (Est. I, *B*, *G)*. Mas outras relações mais estreitas se observam ainda entre as *cordas* e os mamilos: em estacas com a mesma idade de viveiro e com a mesma grossura, ao maior desenvolvimento das excrescências na base do ramo corresponde um sistema radicular exíguo na região basilar da estaca e, ou não há formação de *corda*, ou esta é muito pouco pronunciada. Pelo contrário, só apresentam *cordas* proeminentes as estacas em que é reduzida ou nula a produção de mamilos na base do ramo. Esta circunstância sugere que, pelo menos nos primeiros anos, a mesma causa que determina a proliferação cambial responsável pelo desenvolvimento da *corda*, provoque o desenvolvimento dos mamilos, e que o predomínio de um dêstes órgãos se faça à custa do outro. No caso representado na Est. I, *H*, a maior freqüência e o maior desenvolvimento dos mamilos na base do ramo parece ser conseqüência da não formação da *corda*.

Cordas no tronco

Se bem que as observações realizadas nas estacas lenhosas nos elucidem quanto à organogenia destas formações, o estudo do crescimento radial do fuste de Oliveiras novas, e muito principalmente de polas, com diversas idades, dependentes ainda da árvore-mãe por não possuirem sistema radicular próprio, traz novos elementos que contribuem para esclarecer as anomalias da morfologia do tronco.

O caule das plantas muito novas apresenta-se de início liso, roliço e morfològicamente normal, tanto nas Oliveiras de semente, como nas polas ou nos rebentos de estaca. A partir do terceiro ou do quarto ano, não raro também numa idade avançada, observa-se, nos cortes transversais, que a espessura dos aneis lenhosos formados diminui num ou mais sectores, e que as secções do caule, em vez de regularmente circulares, se tornam reniformes ou elípticas para apresentarem depois acentuadas irregularidades no contôrno, a que correspondem saliências e depressões longitudinais no tronco, Est. IV. Estas irregularidades são tanto mais acentuadas quanto menor é a altura do tronco, isto é, a distância que vai do nível do solo às ramificações principais.

Nos primeiros anos, só uma ou duas *cordas* em geral se formam, estreitamente relacionadas com os primeiros e mais vigorosos ramos da copa; mas já a conexão ou ligação com as raízes não é aqui tão aparente como nas estacas, ou, por outras palavras, a extremidade basilar da *corda* nem sempre está em directa ou imediata ligação com uma raíz grossa, muito embora o pronunciado desenvolvimento da *corda* acima do nível do solo o possa deixar supor, Est. III, *A*.

Nuns casos, a presença de numerosos mamilos na base do tronco obscurece essa relação, como se observa nas árvores adultas, onde as *cordas* como que se diluem na superfície da sapata; noutros casos, quando, por exemplo, as polas provêm de uma grossa raíz ou da própria sapata, e acima do nível do solo, a conexão a que nos referimos é mais obscura ainda. Nestas condições se encontrava a planta (Est. III, *B)* que forneceu as secções apresentadas na Est. V, e onde as *cordas* são pronunciadíssimas.

Mas nem sempre, também, a ligação destas com os ramos é aparente. Em árvores velhas, a par das *cordas* derivadas de

mamilos radicíferos que abundam na base do tronco, observam-se *cordas* típicas, bastante pronunciadas por vezes, cuja espessura diminui à medida que se consideram níveis cada vez mais elevados do fuste, e que deixam de ser perceptíveis na superfície do tronco a partir de dada altura (Est. III, *C*, VI, *B* e VI, *C.)*

Êste maior espessamento das *cordas* na vizinhança da sapata da árvore, e que não coincide sempre com a presença de uma grossa raíz, ao contrário do que se verifica nas *butressed trunk bases* de outras espécies lenhosas, pode explicar-se, possìvelmente, pelas alterações trazidas, pela formação dos mamilos, às condições nutritivas e hormonais da região do tronco na vizinhança imediata dêstes órgãos.

Por vezes, observam-se *cordas* pronunciadas entre a base de um ramo e um aglomerado de mamilos situado em um nível mais baixo do tronco, e onde, aparentemente, a *corda* cessa.

O estudo dos cortes transversais, praticados em diferentes níveis do tronco de plantas novas, mostrou que as irregularidades no contôrno, como já se havia observado nas estacas lenhosas, são devidas ao desigual crescimento radial nos diversos sectores. Os aneis lenhosos, de início normalmente concêntricos, apresentam depois muito desigual espessura e, por isso, uma característica excentricidade. A actividade do câmbio, acentuada em determinados sectores, é, noutros, diminuta ou por vezes quási nula; pràticamente, o crescimento radial passa a fazer-se por sobreposição de camadas anuais lenhosas em forma de crescente, e não por típicos aneis concêntricos de lenho, Est. V.

Noutros casos ainda, a formação lenhosa reduz-se muito num dos lados do tronco e passa a ser pronunciadíssima no outro (Est. IV), como se observa em certas raízes tabulares de espécies tropicais.

Quando, na mesma secção transversal do fuste, se apreciam as diferenças de espessura das sucessivas camadas anuais do lenho, verifica-se que, tanto nas saliências como nas depressões, o ritmo da actividade cambial não se manteve constante, como não é constante também a orientação das sucessivas camadas anuais que formam a *corda*. Num sector onde a proliferação cambial foi reduzida durante anos sucessivos, dando origem a uma depressão no contôrno, passa a haver depois activa produção de lenho, e

dentro de poucos anos a depressão desaparece para dar lugar a uma *corda* (Est. V, *A*). Do mesmo modo, a redução da actividade cambial, no estreito sector central de uma saliência, provoca, digamos, a ramificação da saliência inicial (Est. V, *B*).

O relêvo do tronco da Oliveira modifica-se profundamente, portanto, com o decorrer do tempo, e teremos oportunidade de referir até que ponto a acentuada divisão sectorial do sistema condutor e certas práticas culturais que com ela interferem para isso contribuem.

Evolução dos mamilos radicíferos do tronco

A natureza dêstes órgãos e a sua ontogenia já foram estudadas pormenorizadamente (NATIVIDADE 1940, ALMEIDA 1942, RODRIGUES e ALMEIDA 1942); interessa, no entanto, obter mais documentada informação sôbre as particularidades de desenvolvimento relacionadas com a morfologia do tronco.

Em virtude do seu crescimento acentuadamente basípeto, os mamilos do tronco dão origem a saliências que se confundem, por vezes, com as *cordas* típicas (cf. NATIVIDADE 1943, pág. 7). O seu crescimento na direcção do solo é, porém, moroso, e não se observa, na generalidade dos casos, qualquer dependência dêstes órgãos em relação aos ramos ou às raízes.

Quando, porém, os mamilos se originam na base de um ramo vigoroso, observou-se que podem dar origem a *cordas*, de crescimento tìpicamente acrófugo. Assim, na Est. VIII reproduz-se a parte do tronco de uma Oliveira fotografada, respectivamente, em fins de 1939 (v. NATIVIDADE 1940, fig. 8-A) e em fins de 1944, e onde se pode apreciar o crescimento realizado por aquêles órgãos durante um período de cinco anos. Outros casos se observaram de apreciável crescimento de mamilos caulinares durante o mesmo espaço de tempo.

Nos cortes longitudinais praticados em excrescências do tronco, como os que se reproduzem na Est. VII, *A* e *B*, verifica-se que a espessura das camadas anuais do lenho é bastante maior na região basilar dêstes órgãos do que na parte superior, como aliás já se havia referido em trabalho anterior (NATIVIDADE 1940). É portanto a maior actividade cambial no bojo do mamilo que determina o crescimento basípeto.

Nestas condições, a sua evolução é necessàriamente morosa; porém, e com freqüência, formam-se novas excrescências abaixo da excrescência inicial e a curta distância desta. O câmbio, no estreito sector compreendido entre dois mamilos contíguos, produz camadas anuais lenhosas mais espessas, e o conjunto em breve sobressai na superfície do tronco. Na Est. VII, *A*, que reproduz um corte longitudinal na excrescência representada na Est. VI, *A*, pode apreciar-se o número de mamilos envolvidos na sua formação.

A superfície das *cordas* assim constituídas, e que abundam principalmente na base do tronco, apresenta-se como que nodosa, já em virtude da seriação vertical dos mamilos, já porque sôbre estas *cordas*, como se verifica também nas nervuras do tronco, novos mamilos se constituem.

Mas nem só o crescimento basípeto das excrescências e a aglomeração dêstes órgãos provocam saliências do tipo das *cordas*. Observou-se, com particular nitidez por vezes, que o câmbio, no sector vertical do tronco imediatamente abaixo do bojo do mamilo, se apresenta mais activo, e forma-se assim um intumecimento que prolonga a *corda* inicial. Também no sector vertical acima do mamilo se observou nalguns casos maior actividade cambial, e mais acentuada quando as excrescências são volumosas e abrangem grande parte do perímetro do tronco, Est. VII, *C*. Êste maior espessamento das *cordas* acima dos mamilos parece poder atribuir-se às mesmas causas que favorecem o crescimento radial das *cordas* na vizinhança da sapata da árvore. Note-se, no entanto, que muitas das nervuras aí formadas são devidas exclusivamente ao crescimento basípeto dos mamilos radicíferos (Est. VI, *B* e *C*).

DISCUSSÃO

Forçoso é reconhecer que as numerosas hipóteses até hoje formuladas para explicar a excentricidade do crescimento radial do tronco de algumas espécies lenhosas não fornecem uma interpretação aceitável para as anomalias observadas na Oliveira.

Nem as diferenças de pressão da casca, pelas quais DETLEFSEN (1882, cit. por GROSSENBACHER 1915) pretende explicar o maior espessamento dos aneis lenhosos junto à inserção das raízes mais grossas e a ocorrência de nervuras que se estendem ao longo do tronco de algumas árvores; nem as diferenças de estrutura anató-

mica, especialmente quanto à natureza e distribuïção dos raios medulares, que, segundo RUBNER (1910) influenciam a intensidade do crescimento radial das saliências e depressões do cilindro lenhoso; nem a simples modificação local das condições de nutrição — para citarmos apenas as hipóteses mais conhecidas, — explicam cabalmente o comportamento do câmbio no tronco da Oliveira, onde a excentricidade do crescimento radial apresenta características particulares e uma intensidade invulgar.

O estudo realizado constitui uma contribuïção para o esclarecimento de tão interessante e, diremos até, importante problema.

Se as observações nas estacas lenhosas mostraram a influência decisiva do ramo na diferenciação radicular e na localização das raízes, influência análoga à exercida pelos gomos e pelas fôlhas (VAN DER LEK 1924, LOEB 1925, SLEDGE 1930) no enraïzamento das estacas de outras espécies, evidenciaram também a importância que tem o ramo na iniciação e na distribuïção da actividade cambial na estaca.

Já em 1897, JOST e LUTZ (cit. por GROSSENBACHER 1915) haviam observado existir uma estreita relação entre a presença de gomos abrolhados e o crescimento radial, e que o estímulo trazido por aquêles órgãos se transmite apenas de cima para baixo. KNIGHT (1927) verificou, na maceira, que a produção lenhosa do tronco, na primavera, se inicia na vizinhança imediata de um ramo lateral e progride, verticalmente, para a base. Produz-se assim um espessamento lenhoso, com a forma de crescente, do lado do tronco em que está inserido o ramo; e, quando existe mais do que um ramo, sob cada um deles se forma um crescente análogo.

Que a actividade do câmbio fôsse devida a uma hormona produzida pelos gomos em desenvolvimento ou pelas fôlhas novas, e que se deslocava basìpetamente, foi sugerido por numerosos autores, e, nas espécies lenhosas, entre outros, por COSTER (1927, 1928), PRIESTLEY (1930, 1932), BROWN (1935), etc.; mas só obteve confirmação depois das experiências, já clássicas, de SNOW (1933), SNOW e LE FANU (1935), SÖDING (1936), AVERY, BURKHOLDER e CREIGHTON (1937).

O comportamento da actividade cambial das estacas lenhosas da Oliveira está de acôrdo com a doutrina estabelecida; mas, esta não explica ainda a localização definitiva dessa actividade no estreito

sector vertical do câmbio da estaca situado abaixo da inserção do ramo, nem esclarece portanto as anomalias do crescimento radial.

Outra circunstância intervém que, se por um lado explica essas anomalias, confirma, por outro, a estreita dependência da actividade do câmbio dos produtos fornecidos pelos ramos em crescimento. Trata-se da acentuada divisão sectorial do sistema condutor líbero-lenhoso.

Tanto a deslocação basípeta dos materiais elaborados, como a das substâncias que promovem a actividade do câmbio, realiza-se exclusivamente, ou quási exclusivamente, num estreito segmento vertical do líber em imediata ligação com o ramo. Esta especialização sectorial do sistema condutor é acentuadíssima, não só nas estacas de Oliveira, como se referiu, mas ainda no tronco e nos ramos.

Assim, quando no tronco de uma árvore nova, com duas pernadas opostas, se suprime uma delas, a proliferação cambial restringe-se muito, se não cessa de todo, no lado do tronco que corresponde ao ramo suprimido, aparentemente por uma deficiência, característica da espécie, do transporte lateral, quer da água e das substâncias nutritivas, quer das substâncias promotoras do crescimento.

Uma tão definida segmentação radial dos tecidos condutores do tronco e dos ramos condiciona a actividade do câmbio, em cada segmento vertical, à actividade fisiológica dos órgãos de absorção ou de elaboração, ou da parte dêsses órgãos, que lhe diz respeito, e as circunstâncias que nela interfiram, favorável ou desfavoràvelmente, reflectem-se na maior ou menor proliferação do câmbio, no sector correspondente.

A poda, porque suprime ramos, a mobilização do solo, porque destrói raízes importantes, interferem assim, indirectamente, na morfologia do tronco.

A dependência imediata em que está a actividade fisiológica dos tecidos, num dado sector, do sistema de condução privativo dêsse sector, agrava-se ainda pelo facto do lenho da Oliveira cedo se tornar inactivo, e secar logo que perde a capacidade funcional. Por êste motivo, só o lenho novo, nos sectores verticais do tronco com maior crescimento radial, é fisiològicamente activo. A formação da *corda* vem suprir, até certo ponto, a redução que assim sofre, com o tempo, o sistema condutor e traduz, em última análise, uma

acomodação parcial as condições modificadas do transporte de materiais.

São, no entanto, ainda para nós obscuras as causas que fazem que, árvores da mesma idade, em condições de vegetação análogas e submetidas ao mesmo tratamento, umas apresentem *cordas* desenvolvidas e outras não; e que, na mesma árvore, haja por vezes ramos vigorosos que não dão origem a *cordas*, e outros em que elas apresentam grande desenvolvimento. Afigura-se-nos que só um estudo minucioso da capacidade funcional dos tecidos condutores, nos diversos casos, poderá trazer alguma luz a esta questão.

No que diz respeito aos mamilos radicíferos, embora já em trabalho anterior (NATIVIDADE 1940) se haja atribuído à acumulação de numerosos gomos num espaço restrito a formação destas excrescências, em virtude do estímulo por êles trazido à actividade cambial nessa área, afigura-se-nos que melhor se compreenderá o seu comportamento quando apreciado à luz das experiências sôbre a acção das substâncias promotoras do crescimento na actividade do câmbio.

O número de gomos foliares é de facto elevadíssimo, ainda nas fases mais atrasadas do desenvolvimento do mamilo; contaram-se, nalguns casos, 12-15 gomos por centímetro quadrado. Que êstes gomos, durante o seu crescimento embrionário produzam auxinas, parece poder concluir-se em face do que se passa com os gomos de outras espécies lenhosas. E, assim, as experiências de SNOW e LE FANU (1935), SNOW (1933, 1935) e de SÖDING (1936) sôbre a activação local do câmbio com diversas substâncias promotoras do crescimento sugerem que sejam as hormonas produzidas pelo aglomerado de gomos do próprio mamilo que determinam a maior actividade cambial na limitada região do tronco ou do ramo em que se formam.

Se de facto assim é, a acumulação de auxinas na base do mamilo explicaria, não só a polaridade dêstes órgãos, mas também a presença de raízes na região a que deve corresponder, pelo deslocamento basípeto dessas substâncias, maior concentração hormonal. A confirmação desta hipótese só se poderá obter, porém, experimentalmente.

SUMÁRIO

O presente estudo constitui uma contribuïção mais para o conhecimento das *cordas* e dos mamilos radicíferos da Oliveira nas suas relações com a morfologia do tronco. Novas observações em material mais favorável permitiram esclarecer o processo evolutivo dessas estruturas e forneceram, para a organogenia das *cordas*, interpretação mais exacta e completa do que aquela que sugerimos em trabalhos anteriores.

O estudo da formação das *cordas* em estacas lenhosas de Oliveira e em troncos de Oliveiras novas permite concluir que estas anomalias do crescimento são fundamentalmente devidas a uma acentuada divisão sectorial dos tecidos condutores. Nesses segmentos verticais do tronco, que são quási independentes do ponto de vista fisiológico, a actividade do câmbio está condicionada, tanto à quantidade de auxinas que se deslocam basìpetamente, como à capacidade funcional dos órgãos de absorção ou de elaboração relacionados com cada um daqueles segmentos. A deficiência observada no transporte lateral, quer da água e das substâncias nutritivas, quer das substancias promotoras do crescimento, parece constituir uma característica da espécie.

No que diz respeito ao comportamento dos mamilos radicíferos, sugere-se que sejam os numerosos gomos foliares, existentes nestes órgãos, que produzam, durante o seu crescimento embrionário, as auxinas responsáveis pela maior actividade do câmbio dos mamilos. A acumulação dessas substâncias na base das excrescências explicaria a característica polaridade de tais formações e também a presença de raízes exactamente na região a que deve corresponder maior concentração hormonal.

THE OCCURRENCE OF EXCENTRIC RADIAL GROWTH ON THE TRUNK OF THE OLIVE-TREE *(OLEA EUROPAEA* L.)

SUMMARY

The present study is a new contribution to our knowledge of the *cord* like growths and the root bearing mammilliae of the olive tree, in their relation to the external morphology of the trunk. New observations, made on more favourable material, threw some light

on the evolution of these formations, and allowed a more acurate and complete interpretation of the organogeny of the *cords* than has been presented in previous works.

The study of *cord* formation in trunks of young olive trees and in hard-wood cuttings led to the conclusion that these abnormalities of growth are chiefly due to a very marked sectorial division of the conducting tissues. In these vertical segments of the trunk, which are almost independent under a physiologic point of of view, cambium activity depends both on the quantity of auxins translocated basipetaly and on the functional capacity of the absorption or manufacturing organs related to each of them. The deficiencies observed on the lateral translocation, either of water and nutrients or of growth promoting substances, seem to be a characteristic of the species.

As regards the behaviour of the root bearing mammilliae, it is suggested that the presence of abundant foliar buds on these organs may bring about, during their embryonic development, the formation of the auxins responsible for the greater activity of the cambium in the mammilliae. The accumulation of such substances at the basis of these overgrowths would explain their polarity and also the presence of roots at exactly the point where hormonal concentration is higher.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. J.

1942 Organogenia das formações radicíferas da Oliveira — *Olea europaea* L. *Agron. Lusitana*, **4** (1): 31-59.

AVERY, G. S., BURKHOLDER, P. R. and CREIGHTON, H. B.

1937 Production and distribution of growth hormone in shoots of *Aesculus* and *Malus*, and its probable role in stimulating cambial activity. *Amer. Journ. Botany*, **24** (1): 51-58.

BROWN, A. B.

1935 Cambial activity, root habit and sucker shoot development in two species of poplar. *New Phytol.*, **34** (3): 163-179.

COSTER, C.

1927 Zur Anatomie und Physiologie der Zuwachszonen und Jahresringbildung in den Tropen. *An. Jard. Bot. Buitenzorg* (Java), **37**: 49-160.

1928 Ibidem. **38**: 1-114.

GROSSENBACHER, J. G.

1915 The periodicity and distribution of radial growth in trees and their relation to the development of «annual» rings. *Trans. and Proceed. Wisconsin Acad. Sci., Arts and Letters*, **18** (1): 1-77.

KNIGHT, R. C.

1927 The relation in the apple between the development of young shoots and the thickening of older stems. *Journ. Pomol.*, **6** (1): 72-77.

LOEB, J.

1942 *Regeneration — from a physico-chemical viewpoint.* McGraw-Hill Book Comp., Inc. New York.

NATIVIDADE, J. V.

1940 Sôbre a existência de raízes aéreas latentes na Oliveira (*Olea europaea* L.) e os novos aspectos do problema da propagação vegetativa. *Agron. Lusitana*, **2** (1): 25-73.

1940a Os mamilos radicíferos da Oliveira (*Olea europaea* L.). *Agron. Lusitana*, **2** (2): 169-179.

1941 Nota sôbre o sistema radicular da Oliveira. *Agron. Lusitana*, **3** (1): 15-24.

1941a O significado ecológico e fisiológico do sistema radicular aéreo da Oliveira (*Olea europaea* L.) e da Alfarrobeira (*Ceratonia siliqua* L.) *Agron. Lusitana*, **3** (2): 85-91.

1943 Comportamiento biológico del sistema radicular del Olivo. *Agricultura* (Madrid), **139**: 472-477.

1943a A heterofilia da Oliveira do ponto de vista da propagação vegetativa. *Agron. Lusitana*, **5** (2): 147-185.

PRIESTLEY, J. H.

1930 Studies in the physiology of cambial activity. III. The seasonal activity of the cambium. *New Phytol.*, **29**: 316-354.

1932 The growing tree. *Nature*, London, **130** 494-7.

RODRIGUES, A. e ALMEIDA, F. J.

1942 Sôbre o desenvolvimento das exostoses e a emissão de raízes nos caules das plantas novas de *Olea europaea* L. *Agron. Lusitana*, **4** (3) 237-263.

RUBNER, K.

1910 Das Hungern des cambiuns und das Aussetzen der Jahrringe. *Naturw. Zeit. Forst. Landw.*, **8**: 212-262.

SLEDGE, W. A.

1930 The rooting of woody cuttings considered from the standpoint of anatomy. *Journ. Pomol.*, **8** (1): 1-22.

SNOW, R.

1933 The nature of the cambial stimulus. *New Phytol.*, **32**: 288-296.

1935 Activation of cambial growth by pure hormones. *New Phythol.*, **34** (5): 347-360.

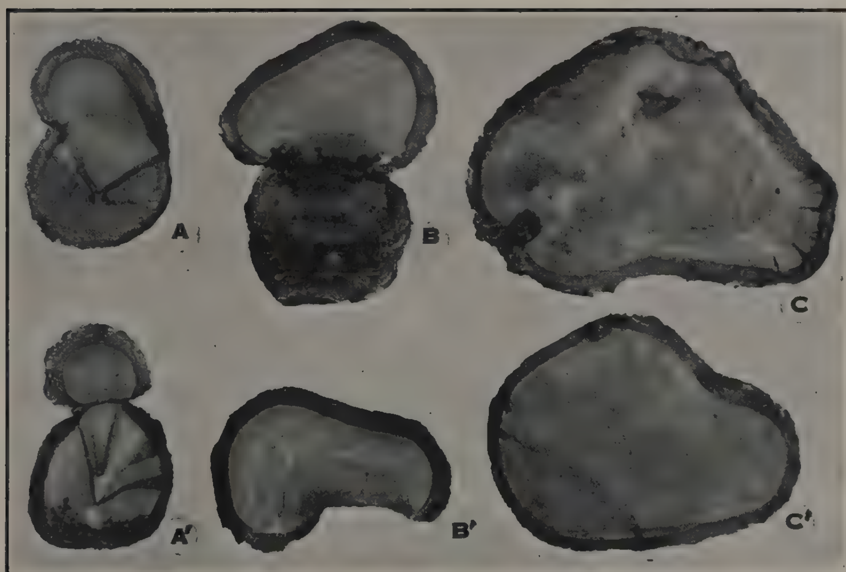
SNOW, R. and LE FANU, B.
1935 Activation of cambial growth. *Nature*, London, **135** (3404): 149.

SÖDING, H.
1936 Über den Einfluss von Wuchsstoff auf das Dickenwachstum der Bäume. *Ber. Dent. Bot. Ges.*, **54**: 291-304.

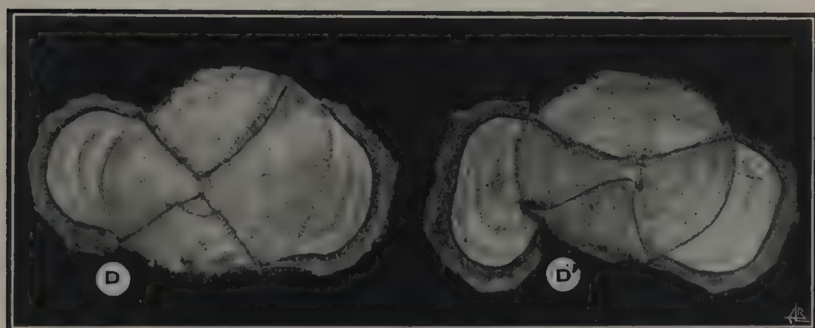
VAN DER LEK, H. A. A.
1925 *Over de Wortelvorming van Houtige Stekken.* H. Veenman & Zonen, Wageningen, Sum. inglês, pág. 211-230.



A a H — Estacas lenhosas de Oliveira, enraïzadas.



A e A' — Cortes transversais em dois níveis diferentes da mesma estaca lenhosa, com um ano de viveiro. B — Corte transversal numa estaca, onde se vê o ramo inicial em desorganização. B' — Corte em nível mais elevado, da mesma estaca, onde a *corda* já está emancipada. C e C' — Cortes transversais em níveis diferentes de outra estaca com dois anos de viveiro.



D e D' — Cortes transversais em dois níveis diferentes de uma estaca com duas *cordas* opostas.



A — Oliveira de estaca, onde a *corda* só se torna perceptível acima da parte enterrada. B — Aspecto da região basilar de uma pola, onde não se observa ligação aparente das *cordas* com as raízes.



C — *Cordas* na sapata de uma Oliveira adulta e que não interferem na morfologia do tronco.



Cortes transversais em diferentes níveis do tronco de uma pola de Oliveira, com acentuado crescimento radial excêntrico.



A e B — Cortes transversais em dois níveis diferentes do tronco de uma Oliveira nova.

A — Corte ao nível de 1 m. a contar do solo.

B — Corte ao nível do solo.



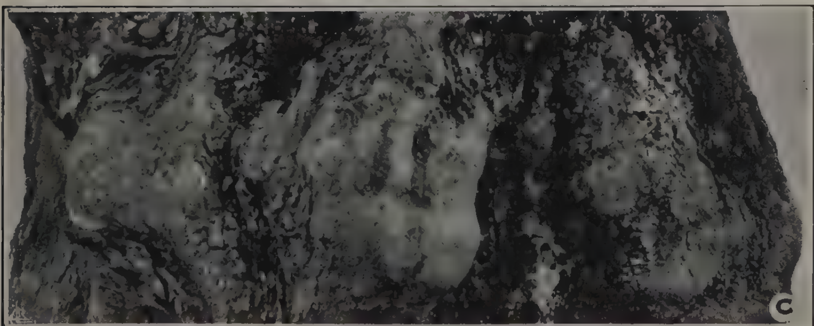
A — Agregados de mamilos radicíferos, com nítido crescimento basípeto, no tronco de uma Oliveira. B — Ligação das *cordas* com mamilos radicíferos basilares.



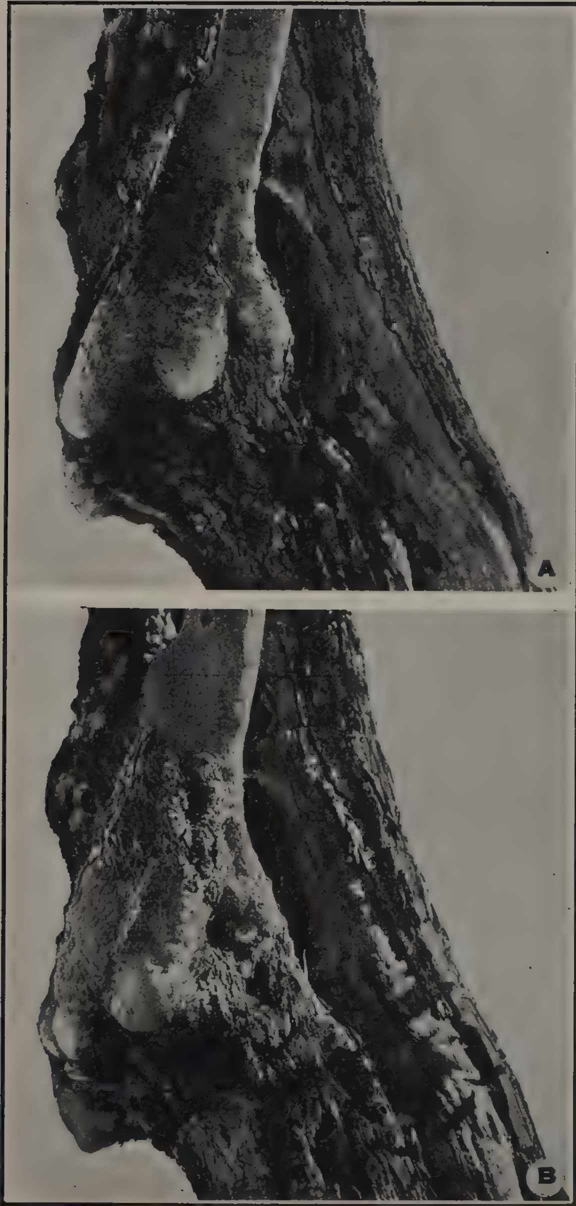
C — Aspecto da base do tronco de uma Oliveira adulta, onde se observa o enraïzamento das *cordas*, as quais partem, aparentemente, de mamilos radicíferos basilares.



A e B — Cortes longitudinais em *cordas* constituídas por agregados de mamilos (v. Estampa VI - A).



C — Agregados de mamilos sôbre o tronco de uma Oliveira adulta, e que pelo seu crescimento basípeto determinam a formação de *cordas*.



A – Ramo com mamilos radicíferos basilares, fotografado em Dezembro de 1939. B — O mesmo ramo fotografado em Novembro de 1944.

PROTEÍNAS DO TRIGO [1]

I — CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO DA VARIAÇÃO DA PROTEÍNA E GLUTEN SEGUNDO A VARIEDADE E A REGIÃO

POR *A. PEREIRA*
(Estação Agronómica Nacional)

INTRODUÇÃO

NA produção económica do trigo três aspectos de grande importância há a considerar: a produção, a qualidade e as características agronómicas das variedades cultivadas.

Quanto à qualidade, o melhoramento do trigo oferece sérias dificuldades, já por serem numerosos os factores que nela teem interferência, já por serem diversas as características consideradas nesta apreciação, conforme se trata do produtor, do moleiro, do padeiro ou do consumidor.

Assim, em relação ao produtor, um trigo será de boa qualidade, quando tiver elevado pêso específico e, em alguns países, elevada percentagem de proteínas, visto serem êstes elementos os que são tomados como base, ao determinar o valor mercantil do trigo.

Em relação ao moleiro, o termo qualidade está ligado à facilidade de moenda e produção de muita e boa farinha.

Para o padeiro, uma farinha é de boa qualidade quando reune tôdas as características que satisfazem os propósitos da panificação. Assim, ela deve ter um mínimo de gluten, com uma composição tal que permita à farinha formar massa fàcilmente laborável, com boa capacidade de absorção e retenção de água, boa fermentação e extensibilidade; e, finalmente, deve produzir pão de grande tamanho e bom aspecto.

Para julgar seguramente da qualidade dum trigo, sob o ponto de vista da moagem e da panificação, não basta assentar nos caracteres físicos ou químicos, directamente mensuráveis, do grão, é preciso basear-nos sôbre ensaios directos de moenda e panificação. Se é verdade que o valor de panificação duma farinha depende da

---

(1 Trabalho recebido para publicação em Outubro de 1943 e subsidiado pela Federação Nacional dos Produtores de Trigo.

qualidade do gluten, não é menos certo que um teor mínimo de gluten se impõe. Farinhas com teor de gluten inferior a 8 %, dão origem a massas grumosas e desprovidas de elasticidade.

Finalmente, as características desejadas pelo consumidor na apreciação do pão são diversas e variam segundo as localidades. De uma forma geral, considera-se um pão de boa qualidade, quando tem boa textura, boas qualidades organoléticas, quando é de fácil digestão e quando fornece ao organismo elevadas quantidades de matérias nutritivas assimiláveis.

Chamam-se trigos de «conciliação», os trigos adaptados, simultâneamente, às exigências do produtor, do moleiro, do padeiro e do consumidor.

Da enumeração dêstes requisitos fàcilmente reconhecemos quão complexo e difícil é fazer o melhoramento de trigos quanto à qualidade. Se, por vezes, encontramos correlações entre algumas destas caracterìsticas, existem, todavia, muitas entre as quais não se verifica correlação alguma, ou então, o que é muito pior, se verificam correlações negativas. Além disso, o progresso pode fazer variar êstes requisitos e introduzir novos factores apreciativos da qualidade, donde resulta que o melhorador deve manter um apertado contacto com o produtor, com o moleiro, com o padeiro e com o consumidor, isto é, com os interessados no melhoramento do trigo.

Dentre os factores que mais influência teem na qualidade dum trigo, não só no seu valor mercantil, mas também na panificação, e ainda, no valor nutritivo do pão, ocupam, sem dúvida, os primeiros lugares a quantidade e a qualidade de gluten, ou seja, das principais proteínas que êsse trigo contiver. As proteínas que se encontram no trigo são, principalmente, a gliadina e a glutenina, que são os principais constituintes do gluten, e, em menores quantidades, a leucosina e a globulina.

O valor do trigo, como alimento proteico, provém do facto de serem diversas as proteínas que nele entram, pondo assim à disposição das células de cada tecido um grande número dos aminó-ácidos requeridos para a síntese da sua proteína característica e de se encontrarem em quantidades apreciáveis.

Dada a importância que as proteínas do trigo têm na nossa alimentação, e sendo o trigo a fonte onde a grande maioria dos

nossos trabalhadores vai buscar as proteínas necessárias para o crescimento e manutenção do seu organismo, apresenta-se-nos de imperiosa necessidade encarar o estudo do melhoramento no sentido da obtenção de trigos, não apenas de grandes produções, mas também de elevada riqueza proteica. Em todos os países têm sido dispendidos grandes esforços no sentido de melhorar as qualidades dos seus trigos, entrando êste assunto hoje em todos os seus programas de melhoramento. Será possível reunir êstes dois caracteres — alta produção e elevado conteúdo proteico — no mesmo trigo? Segundo recentes trabalhos estas duas características não são incompatíveis.

Pelo que respeita ao aumento do teor da proteína nos trigos, o melhorador não só deverá criar — quer por selecção, quer por hibridação — linhas de elevada riqueza proteica, mas também, determinar para essas linhas as zonas mais favoráveis para a formação da proteína, visto que as condições do meio, sobretudo climáticas, determinam, dentro da mesma variedade, diferenças tão apreciáveis, quanto ao teor de proteína, que o melhorador não pode deixar de ter em consideração êste factor de influência tão marcada.

Determinar o teor de proteìna e de gluten em algumas variedades de trigo cultivadas em diferentes locais, afim de obter uma primeira indicação, do modo como se dá a variação da proteína ao longo do País e contribuir para a possibilidade de marcar zonas melhoradoras de trigo, de tanta importância para a panificação, tal é o propósito dêste modesto trabalho.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

É vastíssima a bibliografia respeitante aos trabalhos que procuram conhecer os factores responsáveis pelo aparecimento e variação das características do grão de trigo que interferem na sua boa ou má qualidade de panificação. Uns, como os trabalhos de WOODS e MERRIL (1903), BIFFEN (1908), SAUNDERS (1922), MIÉGE (1929), SCHRIBAUX (1930), SCHNELLE (1933), dizem que o factor responsável pela qualidade do trigo é hereditário e, portanto, varietal. Outros supõem que os trigos são pobres ou ricos em qualidade conforme as condições climáticas, sob que são cultivadas. Entre êstes, ainda, uns dão maior importância do que outros a certos

factores do clima, tais como temperatura, humidade, chuva, luz, etc. Assim, THATCHER (1911) diz, considerando trigos cultivados em Washington: «a variação na composição de trigos cultivados nos diferentes distritos é, por vezes, maior do que a diferença entre as médias das diferentes variedades.» Na opinião dêste investigador o principal factor, que influencia a variação dos constituintes do trigo, é a duração do tempo entre a floração e a maturação da semente; as condições que tendem a encurtar êste período favorecem a produção de proteína e as que o alongam favorecem a produção do amido. Já LAWES e GILBERT (1857) tinham chegado a esta conclusão. MANGELS (1925) também concluiu que altas temperaturas em Junho e Julho coincidiam com alta percentagem de proteína. LE CLERC e LEAVITT (1910) mostraram que trigos da mesma variedade obtidos de diferentes regiões e possuindo grandes diferenças químicas e físicas, quando cultivados lado a lado, numa mesma localidade, produziam colheitas que eram quási as mesmas em aparência e composição; e que trigos da mesma variedade, da mesma região e absolutamente parecidos produziam, em diferentes condições de clima, trigos com grandes diferenças na aparência e na composição química.

BOEUF e MATWEEFF (1935), em experiências feitas na Tunísia sôbre a variabilidade do valor de panificação segundo o meio, dão preponderância às influências das condições meteorológicas do ano, sôbre a situação geográfica e a natureza do solo.

Por outro lado MIÈGE (1929), em Marrocos, mostrou que o solo, sobretudo a sua constituição física, exercia uma influência relativamente considerável sôbre o valor de panificação do pão, e IVANOF (1926) mostrou que o conteúdo proteíco da mesma variedade de trigo cultivada a diferentes altitudes e à mesma longitude era maior no Sul do que no Norte, e quando cultivadas a diferentes longitudes e à mesma altitude êsse conteúdo aumenta de Oeste para Este.

Muitos investigadores entre os quais SHAW (1913), EUGÈNE ROUX (1929) e SCHRIBAUX (1930) dizem que a acção de grandes quantidades de adubos azotados têm pouca influência no conteúdo de material proteico no trigo e, portanto, na qualidade da produção, embora possa afectar a sua produção. FISHER e JONES (1931) para determinar a influência das adubações na qualidade dos trigos mantiveram por vários anos as mesmas adubações e verificaram

que a qualidade do trigo de cada caso era diferente de ano para ano, o que resultava da variação das condições climáticas, pelo que não lhe foi possível tirar conclusões definitivas sôbre o efeito das adubações do trigo na sua qualidade.

Quanto à influência do factor do clima —chuva—, as opiniões são muito discordantes. BAILEY (1913), em experiências que fez em 16 regiões de Minnesota, encontrou que o teor em proteína no trigo diminuiu com o aumento da queda pluviométrica de Abril a Setembro (1911). Outras experiências feitas em várias regiões dos E. U. mostram que, quando transitamos de zonas abundantes em chuvas para zonas secas, o teor de proteína aumenta. WIDTSOE (1901), SHUTT (1908), SHAW (1909), STEWART e HIRST (1913) concluiram que com o aumento de água de irrigação se verifica uma diminuição da proteína. HEADDEN (1916) trabalhando com a variedade Marquis concluiu que nem o total de irrigação nem a sua distribuição durante o desenvolvimento da planta ocasionavam diferenças materiais na composição do grão. JONES e NELSON (1908), HOWARD (1907) JONES e COLVER (1916) e JONES, COLVER e FISHBURN (1920) verificaram a possibilidade de obter alta qualidade do grão com irrigações desde que estas sejam condicionadas ao clima e á riqueza do solo em azoto.

Desta revisão verificamos quão divergentes são as conclusões apresentadas pelos diversos investigadores em relação ao factores que determinam alta qualidade nos trigos.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras dos trigos que nos serviram para fazer as determinações, são da colheita de 1942 e pertencem às seguintes variedades: Quaderna, Barbela, Galego barbado, Rieti, Ardito, Mentana, Magueija, Frassineto, Da Maia, Precoce, Virgílio, Littório e Verdeal rijo. Provieram das Brigadas Técnicas e Estabelecimentos Oficiais das seguintes regiões: Braga, Mirandela, Viseu, Leiria, Caldas-da-Rainha, Sacavém, Elvas, Pègões, Évora (concelho de Arraiolos), Beja (Serra de Mértola) e Tavira.

Preparação da amostra. — Afim de eliminar a influência nos resultados, da boa ou má conformação do grão do trigo das diferentes localidades, trabalhamos, dentro de cada variedade,

com grãos de trigo de dimensões apróximadas. Estas dimensões foram escolhidas de forma a representarem as dimensões médias da variedade, procedendo-se à calibragem por meio de crivos. Do lote assim preparado, em cada amostra, tomamos 100 gr. e moêmo--los num pequeno moinho apropriado de forma a que a farinha passasse completamente através de um crivo de orifícios circulares de 1 mm. de diâmetro. Misturámos muito bem esta farinha e colocámo-la num frasco rolhado. Dêste frasco tomamos as quantidades necessárias para a execução das várias determinações.

Cada uma das determinações fez-se em duplicado, repetindo--se os ensaios quando os resultados não eram concordantes.

Os valores registados são, pois, médias de dois ensaios concordantes.

Os valores do azoto, proteína e gluten, foram expressos em percentagem de matéria sêca.

Métodos:

1) *Humidade.* — Tomámos 5-8 gr. de farinha num pesa-filtros que colocámos numa estufa a 105° C. até pêso constante.

A perda de pêso deu-nos a humidade contida na farinha tomada. Depois exprimimos esta humidade em percentagem de farinha.

2) *Azoto* — Para determinar o azoto contido no trigo, trabalhamos com 1-2 gr. de farinha e usamos o método Kjeldahl-Gunning--Arnold, segundo descrição feita por Wright.

3) *Proteína.* — Para obter a percentagem de proteína contida no trigo, multiplicámos a percentagem de azoto pelo factor 5.7.

4) *Gluten* — Na sua determinação seguimos a técnica descrita nos «Methods of Analysis of the A. O. A. C.»

RESULTADOS E SUA DISCUSSÃO

Nos gráficos seguintes e nas tabelas I a XIII registamos os resultados das nossas análises.

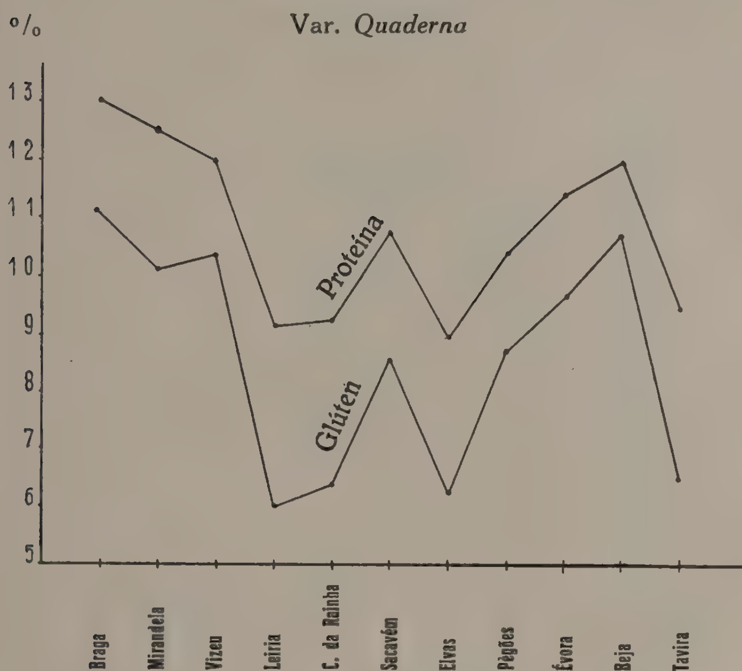


TABELA I

Localidades	Proteína °/o	Gluten °/o	Gluten na Proteína °/o
Braga	13.07	11.18	85
Mirandela	12.57	10.18	81
Viseu	12.05	10.42	86
Leiria	9.15	6.02	66
Caldas-da-Rainha	9.24	6.49	70
Sacavém	10.85	8.65	79
Elvas	8.99	6.25	70
Pègões	10.45	8.75	84
Évora	11.43	9.75	85
Beja	12.07	10.88	90
Tavira	9.50	6.48	68
Médias	10.85	8.64	79

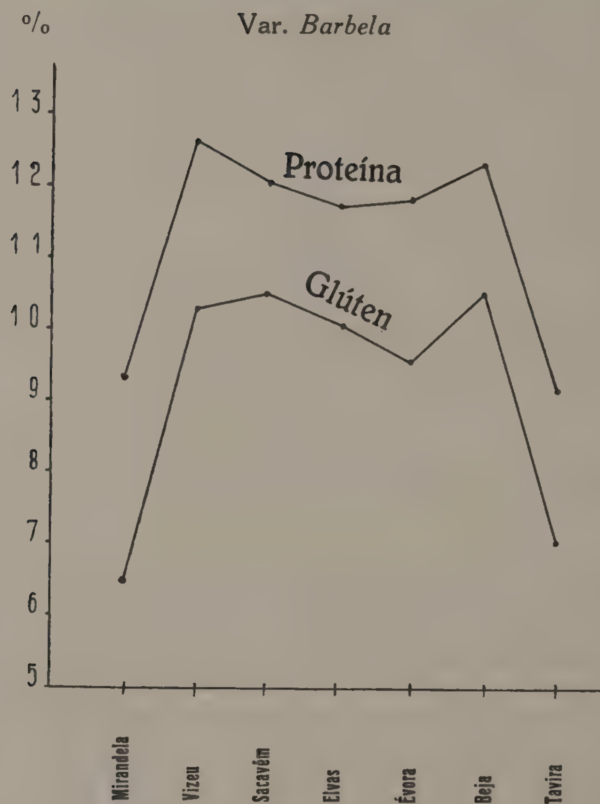


TABELA II

Localidades	Broteína %	Gluten %	Gluten na Proteína %
Mirandela . . .	9.29	6.60	71
Viseu	12.62	10.37	82
Sacavém . . .	12.08	10.53	87
Elvas	11.77	10.20	87
Évora	11.85	9.60	81
Beja	12.31	10.54	86
Tavira	9.27	7.14	77
Médias	11.31	9.28	82

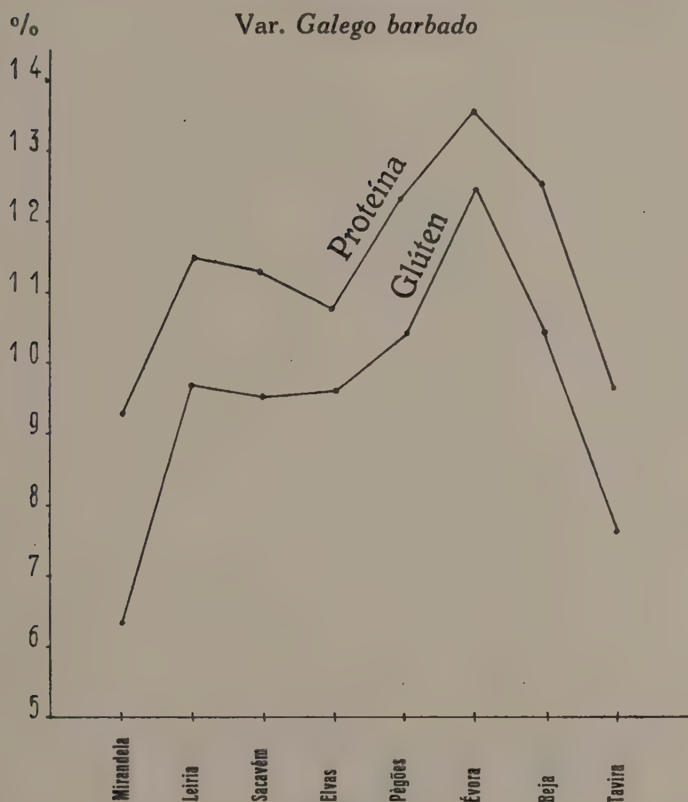


TABELA III

Localidades	Proteína %	Gluten %	Gluten na Proteína %
Mirandela . . .	9.40	6.32	67
Leiria	11.59	9.75	84
Sacavém . . .	11.36	9.51	84
Elvas	10.83	9.69	89
Pègões . . .	12.43	10.42	84
Évora	13 62	12.55	92
Beja	12.55	10.45	83
Tavira	9.67	7.63	79
Médias	11.43	9.54	83

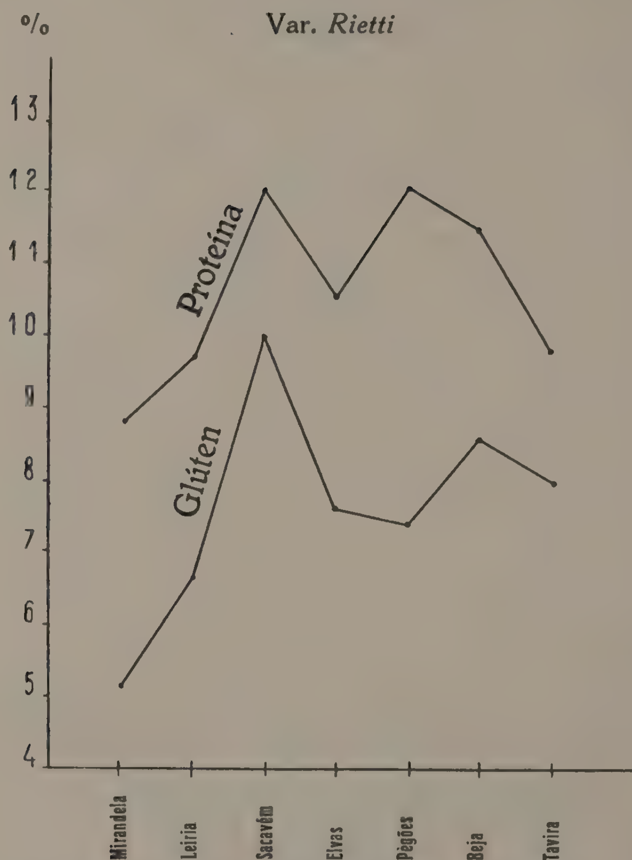
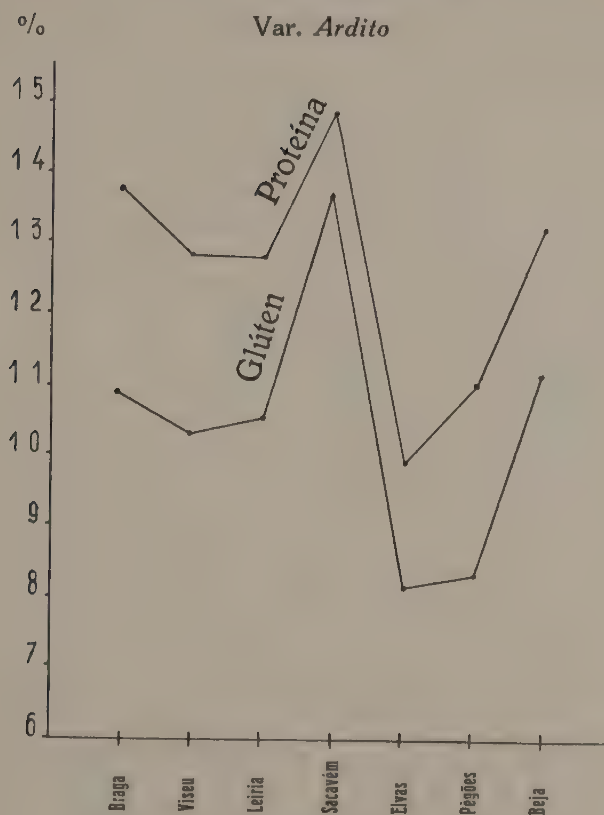


TABELA IV

Localidades	Proteína %	Gluten %	Gluten na Proteína %
Mirandela	8.89	5.13	58
Leiria	9.78	6.80	70
Sacavém	12.13	10 07	83
Elvas	10.65	7 66	72
Pègões	12.15	7.40	61
Beja	11.52	8.67	75
Tavira	9.83	8.03	82
Médias	10.71	7.68	71



TABÈLA V

Localidades	Proteína %	Gluten %	Gluten na Proteína %
Braga	13.83	10.96	79
Viseu	12.83	10.33	81
Leiria	12.84	10.50	82
Sacavém . . .	14 99	13 82	92
Elvas	9.94	8.19	82
Pègões	11.09	8.32	75
Beja	13.31	11 32	85
Médias	12.69	10.49	82

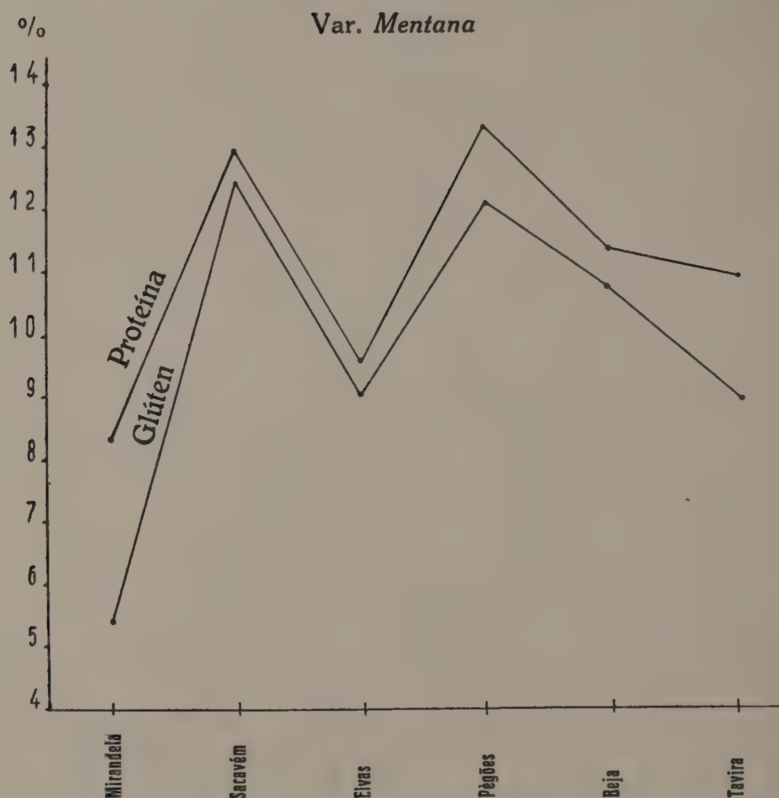


TABELA VI

Localidades	Proteína %	Gluten %	Gluten na Proteína %
Mirandela . . .	8.33	5.44	65
Sacavém . . .	13.09	12.52	96
Elvas	9.52	9.02	95
Pègões . . .	13 31	12.15	91
Beja	11.35	10.71	94
Tavira	10.98	9 07	83
Médias . . .	11.10	9.82	87

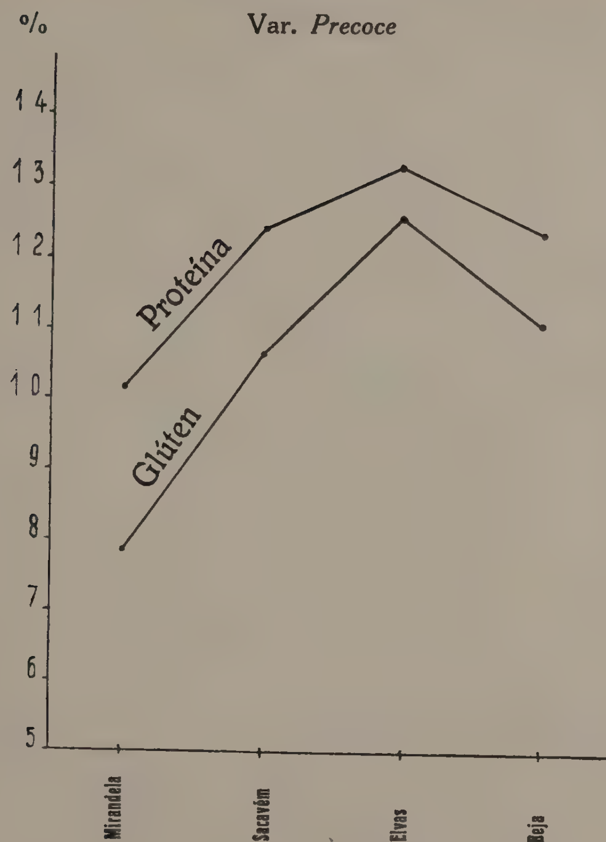


TABELA VII

Localidades	Proteína %	Gluten %	Gluten na Proteína %
Mirandela . . .	10.10	7.80	77
Sacavém . . .	12.48	10.61	85
Elvas	13.30	12.63	95
Beja.	12.39	11 08	89
Médias	12.07	10.51	87

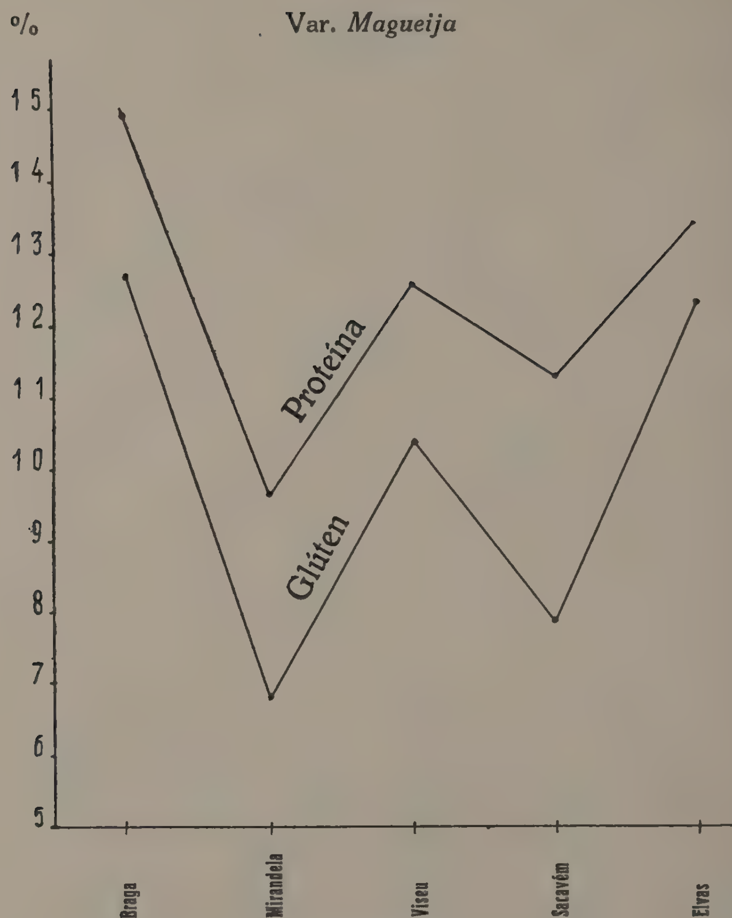


TABELA VIII

Localidades	Proteína %	Gluten %	Gluten na Proteína %
Braga	15.03	12.85	86
Mirandela	9.68	6.81	70
Viseu	12.68	10.42	82
Sacavém	11.33	7.93	70
Elvas	13.54	12.42	92
Médias	12.46	10.09	78

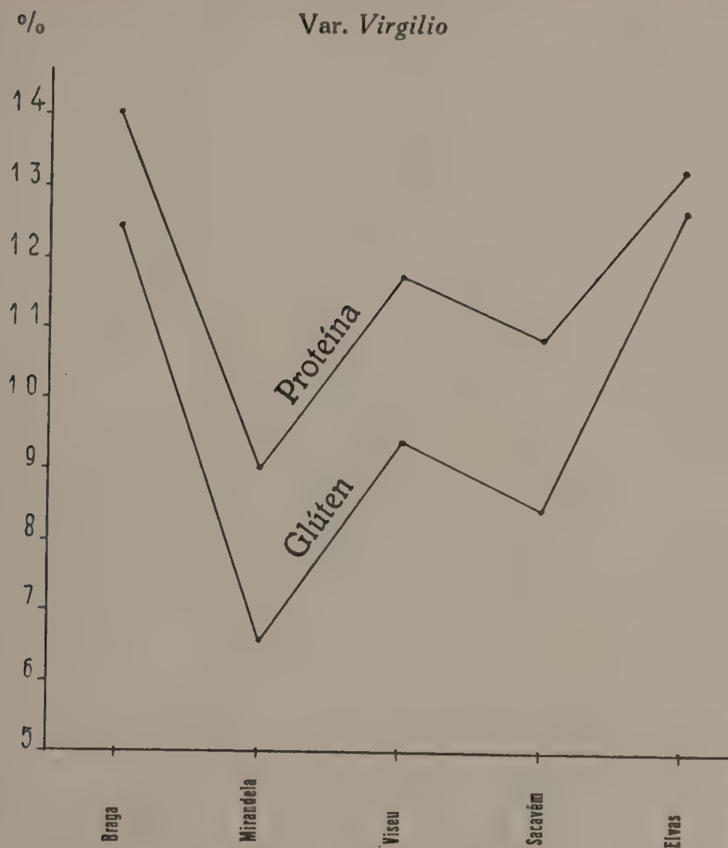


TABELA IX

Localidades	Proteína %	Gluten %	Gluten na Proteína %
Braga	13.99	12.48	89
Mirandela . . .	9.01	6.57	73
Viseu	11.75	9.45	80
Sacavém . . .	10.88	8.43	77
Elvas	13.21	12.62	96
Médias	11.77	9.91	83

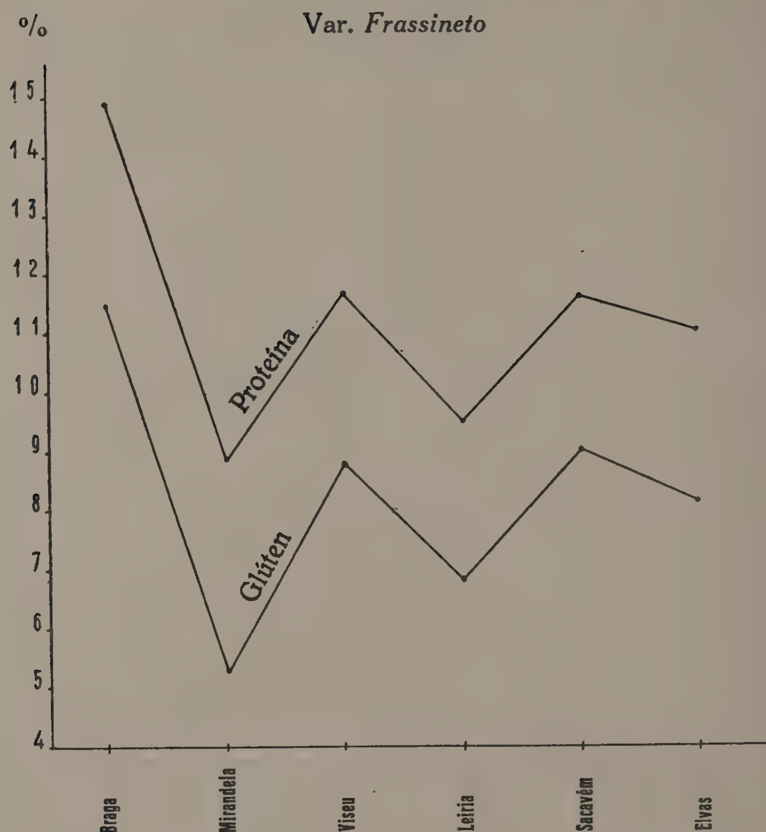


TABELA X

Localidades	Proteína %	Gluten %	Gluten na Proteína %
Braga	14.95	11.54	77
Mirandela . . .	8.94	5.29	59
Viseu	11.79	8.81	75
Leiria	9.55	6.88	72
Sacavém . . .	11 65	9.02	77
Elvas	11.09	8.14	73
Médias	11.33	8.28	72

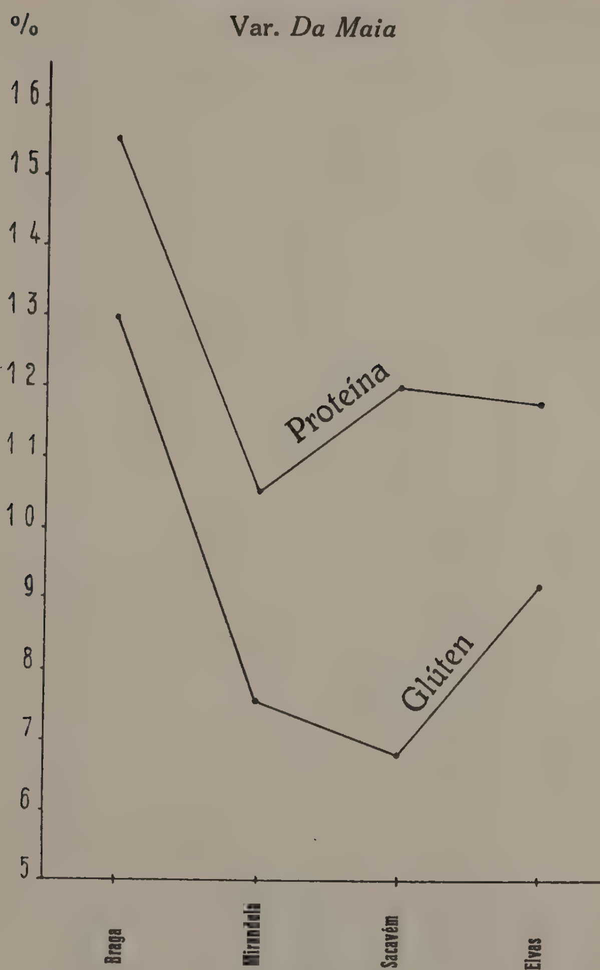


TABELA XI

Localidades	Proteína %	Gluten %	Gluten na Proteína %
Braga	15.46	13.03	84
Mirandela . . .	10.55	7.51	71
Sacavém . . .	12 06	6.86	57
Elvas	11 85	9.25	78
Médias	12 48	9.17	72

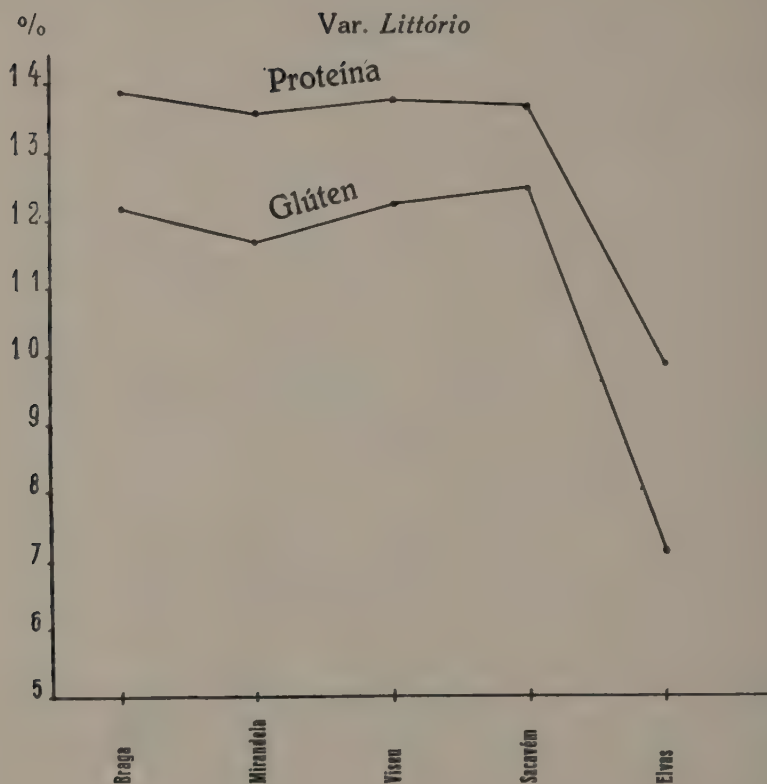


TABELA XII

Localidades	Proteína %	Gluten %	Gluten na Proteína %
Braga	13.93	12.26	88
Mirandela . . .	13.70	11.71	86
Viseu	13.86	12·32	89
Sacavém . . .	13.74	12.52	91
Elvas	9.90	7.12	72
Médias	12.97	11.19	85

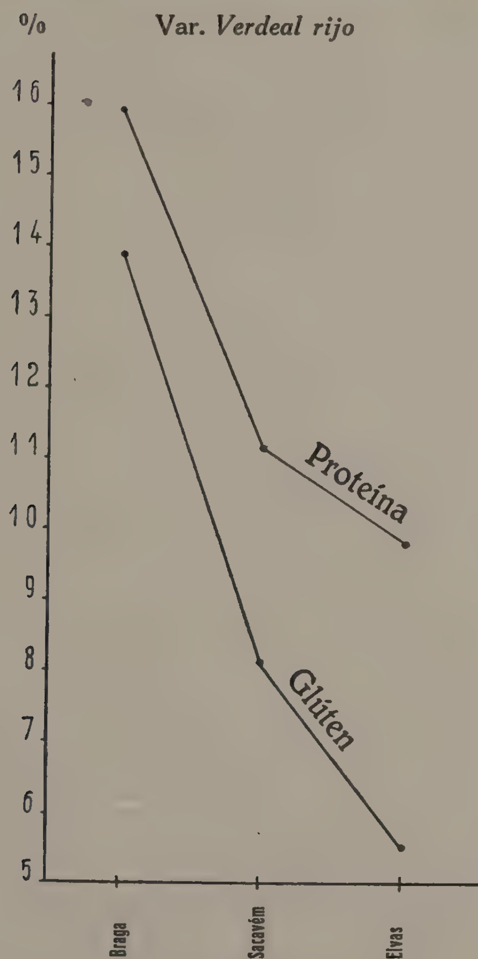


TABELA XIII

Localidades	Proteína %	Gluten %	Gluten na Proteina %
Braga	15.90	13.93	88
Sacavém . . .	11.15	8.11	73
Elvas	9.84	5.56	56
Méidas	12.30	9.20	72

Examinando os resultados e, atendendo às condições distintas dos locais donde provieram as amostras para estudo, verificamos que na variação das substâncias proteicas do trigo dois importantes factores têm interferência: a variedade e o local. Por isso, com o fim de melhor ajuizar dessa variabilidade, elaboramos as tabelas XIV e XV.

Se repararmos nos valores encontrados nas nossas análises, para o teor em proteína, nas diversas variedades cultivadas num mesmo local (Tab. XIV), somos imediatamente levados a concluir que há variações de proteína devidas à variedade, pois que numa mesma localidade encontramos diferenças nas diversas variedades aí cultivadas. Em Sacavém, por exemplo, a variedade *Ardito* atinge o valor de 15.0 %, enquanto que o *Quaderna* apenas atinge 10.9 %, e esta diferença apenas é devida à variedade, uma vez que solo e clima são absolutamente idênticos. Ainda mais expressivas são as diferenças da quantidade de proteína nas variedades cultivadas em Elvas e Mirandela. Em Elvas o *Magueija* contém 13.5 % e o *Quaderna* apenas 9.0 %; em Mirandela o *Littorio* 13.7 % e o *Mentana* sómente 8 3 %.

Há mesmo quem diga, como WOODS e MERRIL, BIFFEN, SCHRIBAUX, etc., que a composição química depende mais da variedade que do meio onde é cultivada.

Interessa agora saber, para averiguar até que ponto o meio exerce a sua acção na formação da proteína, se uma mesma variedade mantém, nas diversas regiões onde é cultivada, valor sensìvelmente constante de proteína, ou se, pelo contrário, esses valores se afastam.

Reparando na Tab. XV encontramos valores que marcam claramente a acção do meio na variação da proteína. Assim, na variedade *Quaderna*, por exemplo, o teor em proteína variou de 13.1 % (em Braga), para 9.0 % (em Elvas). Se examinarmos os valores relativos às outras regiões, do mesmo modo vamos achando diferenças extremamente grandes no conteúdo em proteína, conforme a região onde a variedade foi cultivada. É de tal maneira acentuada a amplitude da variação de proteína de uma mesma variedade, de local para local, que nas nossas análises suplanta a que se encontra de variedade para variedade no mesmo local. Assim, tanto a amplitude mínima como a máxima encontradas entre as diversas variedades cultivadas num mesmo local (Tab. XIV)

são inferiores às encontradas em cada uma das variedades cultivada nas diferentes localidades (Tab. XV).

Êstes resultados estão de acôrdo com os de THATCHER, LE CLERC e LEAVITT e outras investigadores que dão maior influência ao meio que à variedade, na variação da proteína.

É ainda interessante fazer o confronto da maneira como as diferentes variedades se comportam quanto à proteína e verificar se, de facto, o andamento da curva de variação de uma variedade é de algum modo idêntico ao de outras variedades. Se repararmos nos resultados das nossas análises e quisermos marcar as melhores regiões chegamos à conclusão de que não há nenhuma zona em que se possa dizer que, sistemàticamente, as variedades atinjam aí maior conteúdo de proteína. Isto é, a região óptima para uma variedade, poderá não ser a região óptima para uma outra. Em Braga, por exemplo, o trigo *Verdeal* atingiu o valor de 15.9 % de proteína, valor máximo por nós encontrado em todos os trigos analisados. Quer dizer, das zonas escolhidas, Braga foi a óptima para êste trigo. Mas se repararmos no trigo *Ardito*, notamos que atinge, em Braga, o valor de 13.8 % de proteína, enquanto que, em Sacavém, manifestou 15.0 %. Isto mostra que Sacavém foi dentre as zonas donde obtivemos amostras aquela que mais possibilidades deu ao *Ardito* para a formação de proteínas. Daqui se conclui que o óptimo de circunstâncias para a formação da proteína não é absolutamente o mesmo para todas as variedades. Se reparamos na variação que sofreu, por exemplo, o *Littório* em Elvas e em Viseu e o *Magueija* nas mesmas duas regiões; o *Mentana* em Pègões e Mirandela e o *Quaderna* nas mesmas duas regiões, reconhecemos não existir, de facto, uma região que determine o mesmo teor de proteína em qualquer variedade.

Parece haver, no entanto, zonas em que as condições climáticas são de tal natureza que favorecem extraordinàriamente a formação da proteína. No nosso caso, por exemplo, Braga foi uma dessas regiões. A variedade que menor valor atingiu, o *Quaderna*, com 13.1 %, ultrapassou o máximo encontrado, por exemplo, em Tavira. O valor mínimo de Braga poucas vezes é ultrapassado pelas variedades cultivadas nas outras regiões. Em face destes resultados somos levados a supor que Braga seria uma das zonas com condições favoráveis para a formação de proteína, a que poderiamos

TABELA XIV

Variação da Proteína e Gluten observada nas diversas variedades quando cultivadas num mesmo local

Locais	PROTEÍNA %			GLUTEN %		
	Máximo	Mínimo	Amplitude	Máximo	Mínimo	Amplitude
Braga	15.9 (Verdeal rijo)	13.1 (Quaderna)	2.8	13.9 (Verdeal rijo)	11.0 (Ardito)	2.9
Sacavém	15.0 (Ardito)	10.9 (Quaderna)	4.1	13.8 (Ardito)	6.9 (Da Maia)	6.9
Viseu	13.9 (Littório)	11.8 (Virgílio)	2.1	12.3 (Littorio)	8.8 (Frassineto)	3.5
Évora	13.6 (Galego barbado)	11.4 (Quaderna)	2.2	12.6 (Galego barbado)	9.6 (Barbela)	3.0
Mirandela	13.7 (Littório)	8.3 (Mentana)	5.4	11.7 (Littório)	5.1 (Rietti)	6.6
Elvas	13.5 (Magueija)	9.0 (Quaderna)	4.5	12.6 (Precoce)	5.6 (Verdeal rijo)	7.0
Beja	13.3 (Ardito)	11.4 (Mentana)	1.9	11.3 (Ardito)	8.7 (Rietti)	2.6
Pègões	13.3 (Mentana)	10.4 (Quaderna)	2.9	12.2 (Mentana)	7.4 (Rietti)	4.8
Leiria	12.8 (Ardito)	9.2 (Quaderna)	3.6	10.5 (Ardito)	6.0 (Quaderna)	4.5
Tavira	11.0 (Mentana)	9.3 (Barbela)	1.7	9.1 (Mentana)	6.5 (Quaderna)	2.6

QUADRO XV

Variação da Proteína e Gluten observada em cada variedade quando cultivada em diversos locais

Variedades	PROTEÍNA %			GLUTEN %		
	Máximo	Mínimo	Amplitude	Máximo	Mínimo	Amplitude
Verdeal rijo	15.9 (Braga)	9.8 (Elvas)	6.1	13.9 (Braga)	5.6 (Elvas)	8.3
Da Maia	15.5 (Braga)	10.6 (Mirandela)	4.9	13.0 (Braga)	6.9 (Sacavém)	6.1
Magueija	15.0 (Braga)	9 7 (Mirandela)	5.3	12.9 (Braga)	6.8 (Mirandela)	6.1
Frassineto	15.0 (Braga)	8.9 (Mirandela)	6.1	11.5 (Braga)	5.3 (Mirandela)	6.2
Ardito	15.0 (Sacavém)	9.9 (Elvas)	5.1	13.8 (Sacavém)	8.2 (Elvas)	5.6
Virgílio	14.0 (Braga)	9.0 (Mirandela)	5.0	12.6 (Elvas)	6.6 (Mirandela)	6.0
Littório	13.9 (Braga)	9.9 (Elvas)	4.0	12,5 (Sacavém)	7.1 (Elvas)	5.4
Galego barbado	13.6 (Évora)	9.4 (Mirandela)	4.2	12.6 (Évora)	6.3 (Mirandela)	6.3
Mentana	13.3 (Pègões)	8.3 (Mirandela)	5.0	12.5 (Sacavém)	5.4 (Mirandela)	7.1
Precoce	13.3 (Elvas)	10.1 (Mirandela)	3.2	12.6 (Elvas)	7.8 (Mirandela)	4.8
Quaderna	13.1 (Braga)	9.0 (Elvas)	4.1	11.2 (Braga)	6.0 (Leiria)	5.2
Barbela	12.6 (Viseu)	9.3 (Tavira)	3.3	10.5 (Beja)	6.6 (Mirandela)	3.9
Rietti	12.2 (Pègões)	8 9 (Mirandela)	3.3	10.1 (Sacavém)	5.1 (Mirandela)	5.0

chamar zona melhoradora. O contrário poder-se-ia dizer da região de Mirandela e de Tavira.

Lógico seria, agora, identificar as características do meio — solo e clima, e dentro dêste, temperatura, chuva, insolação, etc.— que mais marcadamente exercem a sua acção na formação da proteína.

A maior parte dos investigadores admite ser o clima o principal factor responsável pela variação do conteúdo proteico na mesma variedade, reconhecendo frouxa interferência ao solo e às adubações.

O problema da influência dos factores climáticos na elaboração da proteína do trigo tem sido assunto de diversos trabalhos, mas, na verdade, os resultados poucas vezes são concordantes. No entanto, parece admitir-se para os Estados Unidos que a uma humidade excessiva ou a uma queda pluviométrica abundante, corresponde sempre fraco teor de proteína.

É opinião corrente que o principal factor responsável pelas variações na composição do trigo é a duração do período que vai da floração à maturação das sementes. Se as condições do meio tendem a encurtar êste período, tais como um clima quente e sêco, resulta alto conteúdo de proteínas, se, pelo contrário, as condições tendem a aumentar êste período, resulta baixo conteúdo.

Para o nosso País nenhuma conclusão nos é permitido tirar sôbre êste assunto, já pela falta de alguns dados meteorológicos, já por os nossos elementos provirem de ensaios de um só ano, o que na realidade é muito pouco. Quere-nos, no entanto, parecer que, atendendo às características climáticas dos locais donde provieram as amostras os resultados por nós obtidos, não se adaptam fàcilmente às opiniões acima expressas, pelo que se torna indispensável estudar o assunto com mais atenção a-fim-de o esclarecer.

É ainda assunto de interêsse verificar se a um aumento de proteína no trigo corresponde ou não um aumento de gluten. Se assim acontecer, parece poder admitir-se que, ao aumentar-se a proteína no trigo, não só lhe aumenta o valor alimentar, mas também se melhoram as condições favoráveis para a panificação.

Examinando as tabelas e gráficos, verificamos que a região mais favorável para a formação de proteína é também a mais favorável para a constituição de gluten e que, com poucas excepções,

as variações do gluten acompanham as variações da proteína, e, mais, que a percentagem de gluten contido na proteína é tanto maior quanto mais elevado fôr o teor desta no trigo. Assim, à variedade *Mentana* em Mirandela, que tem 8.3 % de proteína, correspondem apenas 5.4 % de gluten, o que dá uma percentagem de 65 de gluten na proteína; ao passo que à variedade *Verdeal*, em Braga, que tem 15.9 % de proteína, correspondem 13.9 % de gluten, o que dá uma percentagem de 88. Nas variedades com teor de proteína acima de 13 % a percentagem de gluten na proteína é superior a 77, e nas variedades com teor abaixo de 9 %, esta percentagem é inferior a 69.

A média da percentagem de gluten na proteína anda à volta de 80, aumentando ou diminuindo conforme o teor da proteína no trigo.

Daqui parece poder admitir-se que as variações da proteína total se dão principalmente à custa das proteínas que constituem o gluten.

Pelo presente trabalho pode formular-se a hipótese de que, até certo limite, a boa ou má panificabilidade de uma variedade variará segundo as regiões.

CONCLUSÕES

1. Uma vez que o valor do trigo como alimento é, principalmente, devido às proteínas que contém, visto os seus restantes constituintes poderem ser obtidos mais econòmicamente doutros produtos, e como a alto teor de proteínas no trigo corresponde alta qualidade da farinha, quanto à panificabilidade, parece-nos justo e razoável que esta informação passe a influir no valor mercantil do trigo, à semelhança do que se faz noutros países.
2. A variação do teor da proteína e gluten no trigo é evidente, e dá-se no mesmo sentido.
3. A percentagem da proteína varia segundo a variedade cultivada, e, dentro da mesma variedade, varia segundo o local onde é cultivada.
4. As variações da proteína são mais acentuadas entre a mesma variedade, quando cultivada em diversos locais, do que entre as diferentes variedades cultivadas num mesmo local.

5. A percentagem de gluten na proteína, aumenta com o teor de proteína no trigo.
6. Para cada variedade existem zonas, cujas condições do meio, sobretudo climáticas, são mais favoráveis de que outras para a formação da proteína.
7. Afigura-se-nos de valiosa importância e necessidade, para uma racional lotação das farinhas na panificação e para bem do consumidor, o estabelecimento de campos experimentais, nas diferentes regiões climáticas do País, com o fim de demarcar as zonas melhoradoras, quanto ao teor em proteínas das variedades que mais interêsse têm na produção Nacional.

AGRADECIMENTOS

Queremos patentear o nosso profundo reconhecimento ao Director da Estação Agronómica Nacional, pelas facilidades que nos dispensou na realização dêste trabalho, e aos Engenheiros Agrónomos LÚCIO MERCÊS DE MELLO e JOAQUIM PAIS DE AZEVEDO pelos valiosos auxílios que gentilmente nos prestaram.

Não podemos deixar de agradecer, ainda, aos Organismos que amàvelmente nos enviaram as amostras dos trigos.

SUMÁRIO

Começa-se por focar a importância das proteínas do trigo na alimentação, e a necessidade de encarar o problema no melhoramento do trigo no sentido da obtenção de linhas de elevada riqueza proteica.

Estuda-se a variação da proteína e do gluten no grão de trigo em algumas variedades colhidas em diferentes pontos do País. Verifica-se que essas variações são mais acentuadas entre a mesma variedade quando cultivada em diversos locais, do que entre as diferentes variedades cultivadas no mesmo local.

Indicam-se as vantagens provenientes da demarcação das zonas melhoradoras quanto ao teor em proteína das variedades que mais interêsse teem na produção Nacional.

SUMMARY

In the present work it is pointed out the importance of wheat protein in the human food and the need to consider the problem of wheat breeding regarding the obtention of strain with a high rate of protein.

Studies were made on the variation of protein and of gluten in the grain of some wheat varieties from different sources in the country. It was found that the same variety has more marked variations in protein and gluten when grown in different localities, than when diverse varieties are grown in the same place.

The benefits deriving from the demarcation of breeding-places, as regards the contents of protein, of varieties more important to the National produce, are stresssed.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAILEY, C. H.

1913 Minnesota Wheat Investigations, Series I. Milling, baking and chemical tests (crop of 1911). *Minnesota Ex. Sta. Bull.* 131. (Não foi consultado o texto original. Citação de Roberts).

1916 The Relation of Certain Physical Characteristics of the Wheat Kernel to Milling Quality. *Jour. Agri. Sci.* **7**: 432-457.

BARROS, H. de

1841 O problema do trigo. *Cosmos*, Lisboa.

BIFFEN, R. H.

1908 On the Inheritance of Strength in Wheat. *Jour. Agric. Sci.* **3**: 86-101.

BOEUF, F. et MATWEEFF, M.

1935 Observation sur la variabilité des indices extensimétriques des blés en Tunisie. *Rapp. Congrés Fèder. Internat. Sélection.* Bruxelles, pp. 47-56. (Não foi lido o original. Citação de Lathouwers).

DUSSEAU, A.

1932 Methods of studying the baking value of wheats. *Rev. bot. appl. agr. trop.* 12, 521-524. *Chem. Abstr.* **26**: 6026.

FISHER, E. A. and JONES, C. R.

1931 The influence of manurial treatment on the baking quality on English Wheat. *Jour. Agric. Sci.* **21**: 574-594.

FRANKEL, O. H.

1940 A critical survey of breeding wheat for baking quality. *Jour. Agri. Sci.* **30**: 98-112.

GEDDES, W. F.

1941 Objectives in Breeding for Improved Quality in Hard Wheat. *Jour. Amer. Soc.* **33**: 490-503.

GIRARD et FLERENT

1896 Citacão de Humphries and Biffen.

GORTHER, R. A.

1938 Outlines of Biochemistry. J. Wiley. New-York. 2nd Ed.

HEADDEN, W. P.

1916 A. study of Colorado wheat, Pt 3. *Colo. Agr. Exp. Sta. Bull.* 219. (Não foi consultado o original. Citação de Jones, Colver and Fishburn).

HOWARD

1907 Citação de Jones, Colver and Fishburn.

HUMPHRIES, A. E. and BIFFEN, R. H.

1907 The Improvement of English Wheat. *Journ. Agri. Sci.* **2**: 1-16.

IVANOV, N. N.

1926 The influence of geographic factors on the chemical composition of plants. *Ann. State Inst. Exptl. Agronomy* (Russian). **4**: 23-32. *Chem. Abstr.* **2**: 1380.

KARRER, Dr. P.

1941 Tratado de Química Orgânica. (Tradução Espanhola). Manuel Marin. Barcelona.

KEZER, A.

1926 Effect of time of irrigation on production of crude protein in wheat *Cereal Chem.* **3**: 340-342. *Chem. Abstr.* **20**: 3768.

JONES, J. S. and NELSON, E.

1908 In *Annual Rep. Idaho. Agr. Exp. Sta.* for 1908, 25-26. (Não foi consultado o texto original. Citação de Jones, Colver and Fishburn).

JONES, J. S., COLVER, C. W. and FISHBURN

1920 The protein content of wheat grown with irrigation. *Jour. Agri. Sci.* **10**: 290-332.

LAMS, C. A. and BAYFIELD, E. G.

1941 The Influence of Season on the Grain of Several Wheat Varieties. *Jour. Amer. Soc. Agron.* **33**: 294-303.

LAWES and GILBERT

1857 Citação de Roberts.

LATHOUWERS, V.

1942 Manuel de L'amelioration des Plantes Cultivées. T. II. L'amelioration du Froment. J. Duculot. Gembloux.

LE CLERC, J. A. and LEAVITT, S.

1910 Tri-local experiments on the influence of environment on the composition of wheat. *United States Department of Agriculture, Bureau of Chemistry Bull.* (Não foi consultado o texto original Citação de Roberts).

LLOYD, D. J.

1938 The Proteins of Plants. *Allen's Commercial Organic Analysis* **9**: 1-34.

MANGELS, C. E.

1925 Effect of climate and other factors on the protein content of North Dakst wheat. *Cereal Chem.* **2**: 288-297. *Chem Abst.* **20**: 61.

MIÉGE, E.

1929 Influence de la nature du sol sur la composition e la valeur boulangère du blé. *C. R. Àcad. Ågric. France.* **15**: pp. 181-185 (Não foi consultado o texto original Citação de Lathouwers.

NEIDIG. R. E. and SNYDER, R. S.

1924 The relation of moisture and available nitrogen to the yeld and protein content of wheat. *Soil Soc.* **18**: 173.

ONSLOW, M. W.

1929 Pratical Biochemistry. *Univ. Press. Cambridge*

1931 The Principles of Plant Biochemistry. *Part. I. Univ. Press. Cambridge.*

ROBERTS, H. F.

1920 The Relation of Protein content to Variety Types in American Wheat. *Jour. Agri. Sci.* **10**: 121-134.

ROUX, E.

1929 The Action of Large Amounts of Nitrogen Fertillizere on the Content of Protein. *Mat. in Wheat. Chem. Abst.* **23**: 2527-8.

SAUNDERS, C. E.

1922 Recherches sur le blé, la farine e le pain. *Min. fédéral de l'Agricult.,* Othawa, *Bull.* 47. (Não foi consultado o texto original. Citação de Lathouwers).

SCHNELLE, F.

1933 Die Qualitat des Hallischen Weizensortimentes, sowie die Voranssetzungen und Ziele der Qualitätszüchtung. *Kühn. Arch.,* 38. (Não foi consultado o texto original. Citação de Lathouwers).

SCHRIBAUX

1930 Factors influencing the value of wheat in making. *Compt. rend.* **190**: 689-691. *Chem. Abstr.* **24**: 4557.

SHAW, G. W.

1913 Studies upon influences affecting the protein content of wheat. In *Univ. of Calif. Pub. in Agri. Sci.* 1, no. 5, 63126. (Não foi consultado o texto original. Citação de Jones, Colver e Fishburn).

SHUTT, F. T.

1909 The influence of environment on composition of wheat. In *Jour. Chem. Ind.* 28, N.º 7, 336-338 (Não foi consultado o texto original. Citação de Jones, Colver and Fishburn).

SNYDER

1901 Citação de Humphries and Biffen.

STEWART, R. and HIRST, C. T.

1913 The chemical, milling, and baking qualities of Utah wheats, Utah Ex. *Sta. Bull.* 125. (Não foi consultado o texto original. Citação de Roberts).

VASCONCELOS, J. de C. e

1933 Trigos Portugueses ou de há muito cultivados no País. Separato do *Boletim de Agricultura*, Lisboa.

THATCHER, R. W.

1911 Citação de Roberts.

WIDTSOE, J. A.
1903 The influence of soil moisture upon the chemical composition of plant parts. *Jour. Amer. Chem. Soc.* **25**: 12, 1234-1243. (Não foi consultado o texto original. Citação de Jones, Colver and Fishburn).

WOODS and MERRILL, L. H.
1903 Notes and experiments upon the wheats and flours of Aroostook County. *Maine Ex. Sta. Bull.* 97. (Não foi consultado o texto original. Citação de Roberts).

WRIGHT, C. H.
1938 Agricultural Analysis. Thomas Murby. London.

ANÓNIMO
1911 Métodos oficiais para a Análise das Farinhas e do Pão. Lisboa.

ANÓNIMO
1935 Official and Tentative Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. 4nd Ed. Washington.

ÍNDICE DO VOLUME VI